תרבות

אנציקלופדיה מצויירת בצבעים

ב־20 כרך

כרך ב׳

הוצאת מסדה בע״מ, תשכ״א

תוכן העניינים

כרך ב׳

היסטוריה

קדם היסטוריה

הזמן העתיק

ימי הביניים

הזמן החדש

גיאוגראפיה

גיאוגראפיה כללית

ישראל

על פני ארצות תבל

אסטרונומיה

מדע

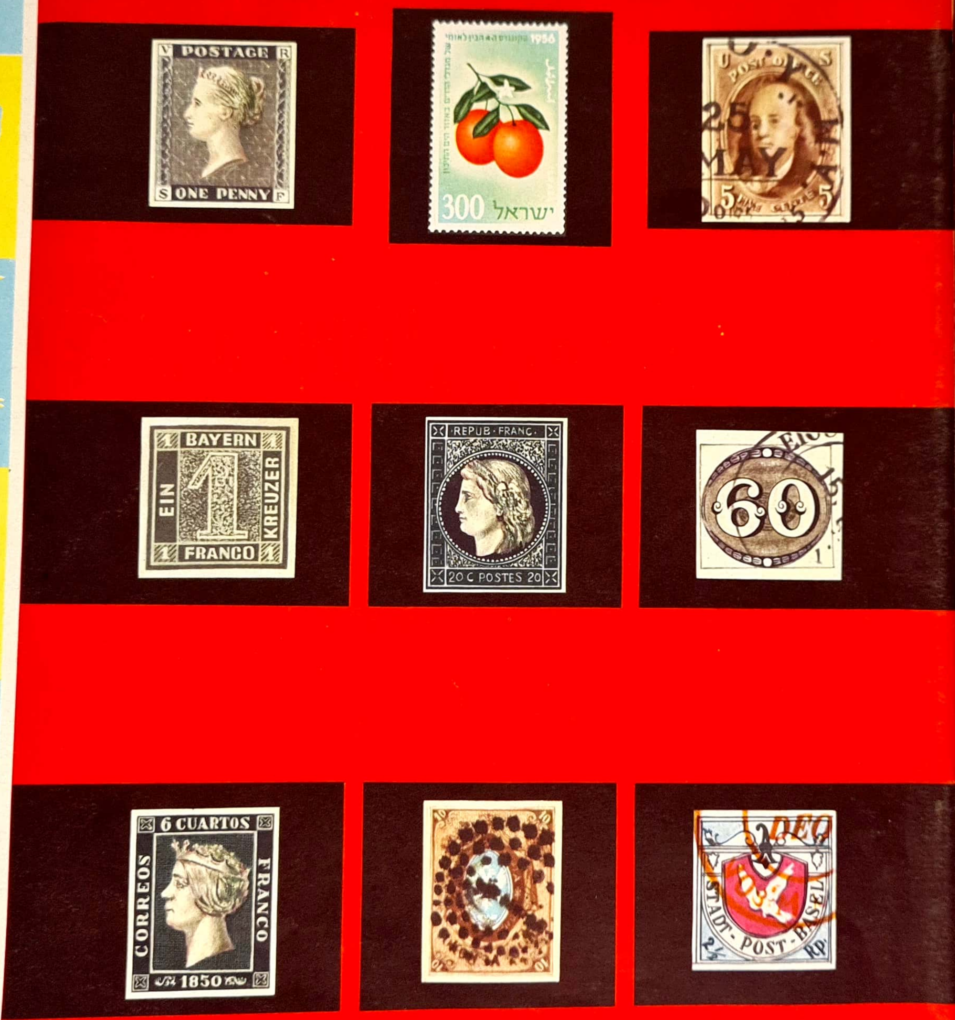
מפתח אלפאביתי

של השמות והעניינים בכרך ב'

13
שנה ראשונה
הוצאת "מסדה"

תרבות

אנציקלופדיה מצוירת



תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי, שינתן לקורא חינם.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ב בולאות

במונח פילַאטֶלִיָה (שפירושו בולאות) השתמש לראשונה צרפתי בשם אֶרפֶּן. המלה התאזרחה חיש מהר, למרות העובדה שצירוף המלים היווניות אינו קולע למטרה, שכן אין בו זכר למלה „בול".

מי נחשב, איפוא, לחובב בולים? התשובה פשוטה ביותר: כל אחד המתמסר לצבירת בולים, במטרה להתקין לעצמו אוסף. והשאלות הנשאלות: אימתי הונהג השימוש בבולים על גבי מכתבים? ומתי החלו לאסוף בולים?
כדי להשיב על שאלות אלו כדאי לעמוד, ולו גם בקיצור, על תולדות שירותי הדואר.

הדואר בימי קדם



דוור סיני. לפי תמונה בן המאה ה-16

מסתבר כי מוסד זה ששמו „דואר" עתיק הוא וימיו כימי הכתב עצמו. משלמד האדם להביע את מחשבותיו בסימני כתב, החל גם לשלוח איגרות למרחקים. חוקרי קורות הימים מעלים סברה, כי בעולם הופעל שירות דואר כבר בשנת 3000 לפסה"נ. מכל מקום, ברור למעלה מכל ספק כי המייסדים האמיתיים של שירותי דואר תקין בעולם העתיק היו הפרסים. שיגור המכתבים בוצע באמצעות רצים רוכבי סוסים (הרצים רוכבי הרכש האחשתרנים — אסתר ח, י"ד).
שירותי דואר דומים אורגנו אצל היוונים והרומאים העתיקים. אוגוסטוס קיסר (במאה הראשונה לפסה"נ) הקים שירות דואר סדיר ומאורגן היטב בתחומי הקיסרות הרומית. בעורקי התעבורה הראשיים, במרחק 5 או 6 מילין זו מזו, נבנו מעין „תחנות דואר", בהן יכלו הרצים להחליף את סוסיהם. כך נתאפשר משלוח איגרות מהיר מרומא אל הפרובינציות השונות ומן הפרובינציות אל המטרופולין, מרכז השלטון.
כדי לא להטעות את הקורא, מן הראוי לציין כי בימי קדם לא עמדו שירותי הדואר אלא לרשות המדינה בלבד. האזרחים, במידה שמצבם הכלכלי הירשה זאת, השתמשו ברצים פרטיים או מסרו את מכתביהם לסוחרים עוברי אורח.



עגלה בה השתמשו הרומאים להובלת משלוחי-דואר

השירות הציבורי הראשון



דמותו של הנסיך פרנצ'סקו טאסו (טאקסיס)

במשך כל תקופת ימי הביניים היה שירות הדואר מיועד לראשי המדינות בלבד. במאה האחת עשרה נתחדש משהו בשירותי הדואר: הוחל בשיגור מכתבים תקין באמצעות יוני-דואר.
בשנת 1516 אורגן לראשונה שירות דואר בין וינה שבאוסטריה לבין בריסל שבבלגיה, על ידי הנסיך פראנצ'סקו טַאסוֹ (טאקסיס). כעבור מאתיים שנה ניהלו בני אותה משפחת טאסו את שירותי הדואר ברחבי אירופה.
במקום הרצים נכנסו בינתיים לשירות רכבי-דואר, שנקראו כך על שום שנהגו בכרכרת הדואר; המרחק בין התחנות בהן הוחלפו הסוסים כונה בשם „פוסטה".
אם ישאל השואל כיצד הוסדרו תעריפי הדואר, עלינו לציין כי דמי-המשלוח, שלא כבימינו, הוטלו על המוּעָן, כלומר על מקבל המשלוח. לא זו בלבד שדמי



כרכרת הדואר במאה שעברה

הדואר היו שונים בכל מדינה ומדינה, אלא אפילו בין אזור לאזור של אותה מדינה היו הבדלים ניכרים בתעריפים; והם היו גבוהים למדי, באופן שרק לבעלי האמצעים ניתנה האפשרות להשתמש בשירות הדואר ללא הגבלות.



„רוכבי סוסים" שהוטבעו על גליונות-דואר בממלכת סארדיניה

הציורים בעמוד הקודם:

הבולים הראשונים שהוצאו במדינות הבאות, עם תאריכי הוצאתם: אנגליה — 1840 (הבול הראשון בעולם); ארה"ב — 1847; גרמניה — 1849 (באוואריה); צרפת — 1849; בראזיל — 1843; ספרד — 1850; רוסיה — 1857; שווייץ (קאנטון באזל) — 1845.

ברית המועצות סקירה כללית



ברית המועצות היא לפי שטחה הגדולה במדינות העולם. היא משתרעת על פני שתי יבשות — על מחציתה של יבשת אירופה ועל שליש מיבשת אסיה.
גם מספר תושביה עצום הוא. מבחינה זו היא תופסת את המקום השלישי בין מדינות העולם, אחרי סין והודו. ריבוי אוכלוסייתה גדל והולך בהתמדה: משנת 1951 עד שנת 1955 גדלה ברית המועצות ב־16,300,000 נפש. שיעור הצפיפות שונה באופן ניכר באיזורים השונים. באיזור מוסקבה, למשל, הוא עולה על 100 נפש לקמ"ר, ואילו בחבל הקוטב הצפוני הוא מגיע לנפש אחת בלבד לקמ"ר. אך הצפיפות הממוצעת ברחבי רוסיה נמוכה למדי, כשישית מהצפיפות הכללית של אירופה.

והרי מספרים אחדים, הנותנים מושג־מה על ממדיה העצומים של ברית־המועצות.
יש להעיר, כי במספרים המתייחסים לאירופה ולאסיה נכלל גם החלק השייך לברה"מ; בהביאנו זאת בחשבון יתברר לנו, כי שטחה של יבשת אירופה כולה פָּחות מרבע שטחה של ברית־המועצות.

	שטח	אוכלוסיה	צפיפות
רוסיה האירופית	5.150.000 קמ"ר	145.000.000 נפש	28
רוסיה האסיאנית	17.120.000 "	55.000.000 "	3.5
ברית המועצות	22.270.000 "	200.000.000 "	8.9
אירופה	10.107.000 "	559.221.000 "	55
אסיה	48.823.000 "	1.539.515.000 "	35.2
סין	9.736.288 "	600.000.000 "	61.6
הודו	3.288.213 "	387.000.000 "	117.7
ארה"ב	7.984.154 "	168.174.000 "	21

כמה מבני העמים המתגוררים ברוסיה



קַאלמוּק — איש סיביר — רוסי־אירופי — קִירְגִיזִי — לִיטָאִי — ארמֶני

אוכלוסייתה של ברה"מ מורכבת מלאומים רבים ושונים זה מזה תכלית שינוי. מְצויים בה הארמנים, שגון עורם כגון הזית ודתם נוצרית; הקירגיזים, צהובי-העור, שהם נוודים ומוסלמים; בני ליטא בהירי־השיער, דוברי שפה באלטית, ברובם קאתוֹלים; ילידי סיביר, שהם עדיין עובדי אלילים ושפתם דומה לסינית; הרוסים, בני הדת האורתודוכסית, דוברי לשון סלאבית; והקלמוּקים — בודהיסטים. לאומים אלה, מהם משופעים באוכלוסין, כגון האומה הרוסית, החיה על פני שטחה הנרחב של רוסיה האירופית (המרכז — מוסקבה) והמונה כמאה מיליון נפש, ומהם מעוּטי אוכלוסין; בהרי קאווקאז, למשל, שוכן לאום שכל בניו מרוכזים בכפר אחד בלבד. בגלל ההרכב המגוון הזה של האוכלוסיה מלמדים בבתי הספר הסובייטיים בשפות-הוראה שונות, בהתאם לשפה הרשמית או לשפות הרשמיות אשר בארצותיה השונות.



1. כף צ׳ליוסקין נמצא מעבר לחוג הקוטב הצפוני. אין מדינה בעולם שהגיעה לנקודה צפונית כל כך. גם בימי הקיץ נושבת שם רוח קרה ועזה, ההודפת גושי קרח עצומים לעבר החוף.

2. כאן, בתורכמניסתאן, הנקודה הדרומית ביותר של ברית המועצות. הרוחב הגיאוגרפי שלה הוא זה של מונים שבצפון אפריקה. כאן מבשיל עץ הדקל את פריו.

3. הצי־האי קרים. אי־זור רוסי שבו האקלים רך יותר; כאן מצויים מקומות־המרפא והנופש של רוסיה. כאן מגדלים גפנים, טבק, תבואות, כותנה ועצי פרי שונים.

4. שונים הם תנאי האקלים של רוסיה באזוריה השונים מן הקצה אל הקצה, בשל ממדיה העצומים. אך בכל האזורים, כמעט, תמצא אקלים יבשתי, כלומר — חורף ממושך, עז וקר, ואילו בימי הקיץ שורר חום כבד. עונת־מעבר בין הקיץ ובין החורף כמעט שאיננה קיימת; האביב והסתיו חולפים מהר ורישומם כמעט שאינו מורגש כלל. בקויבישב, עיר ליד מסילת הברזל הסיבירית, שוררת טמפראטורה חרפית ממוצעת של 13° מעלות (מתחת לאפס), ואילו הטמפראטורה הממוצעת של הקיץ היא 21.5 מעלות צלזיוס.

דברי ימיה של רוסיה (סקירה קצרה)



ראשוני תושביה של רוסיה (עתה: ברית־המועצות) הגיעו מהרי הקארפאטים, סמוך למאה השביעית. הצטרפו אליהם עמים נודדים ממוצא תורכי, פיני וסלאבי. בשנת 862 קם נסיך ממוצא סקאנדינאווי בשם רוריק, שאיחד עמים ושבטים אלה וייסד מדינה — היא רוסיה.



בשנת 988, בימי המלך ולאדימיר, חדל העם הרוסי להיות עם של עובדי־אלילים, וקבל את הדת הנוצרית־האורתודוכסית. נזירי הכנסיה שבאו מביזאנטיון (קושטא), סייעו בהחדרת תרבותה של מלכות רומי המזרחית לתחומי הארץ.



בשנת 1227 הופיעו הטאטארים ממונגוליה, בהנהגת ג׳נגיס חאן, והסתערו על רוסיה וכבשוה. רוסיה היתה כפופה לשלטון זר מאז ועד לשנת 1480, כאשר אחד מצאצאי רוריק, איבאן השלישי, שיחרר את מולדתו ונטל לעצמו את התואר „צאר" (קיסר).



הנודעים בין הצארים היו: איבאן הרביעי, המכונה „האיום" (1533—1584), עריץ קשוח־לב ואכזר; פיוטר הגדול (1682—1725), אשר ריכז בידיו את כל השלטון במדינה; יֶקָטֶרִינָה (קאטרינה) השניה (1762—1796), שבימי מלכותה דוכא מרד העם בהנהגתו של האיכר הקאווקאזי פוגאצ׳וב.

5. חופי רוסיה ארוכים הם ומשתרעים על פני אלפי ק״מ. אך השיט אפשרי רק לאורך חופים מעטים. הים הצפוני מכוסה קרח במשך שמונה חודשים בשנה. חופי הים השחור תלולים ומסולעים. נוחים לשיט רק החופים של הים האזובי, במפרץ אודיסה, ושל הים הבאלטי.

6. נהרות רוסיה מתאימים, רובם ככולם, לשיט. הם גם מחוברים ע״י רשת תעלות מסועפת. הם אמנם מכוסים שכבת קרח במשך מרבית חדשי השנה, אך גם אז משמשים הם עורקי־תעבורה מצויינים, שכן התנועה בהם נמשכת באמצעות עגלות־שלג. באביב, בעת הפשרת השלגים ובהיסחף גושי קרח עצומים במים, עולים מימי־הנהרות והתעלות על גדותיהם. בגורקי, על גדות הוולגה, מגיעה גיאות פני המים עד לעשרה מטרים.

7. חבל סיביר מכוסה בחלקו יערות נרחבים ביותר; איזור יערות ה„טאייגה" הוא הגדול ביותר בעולם. יערות־עד אלה משתרעים לאורך 300 ק״מ ממערב למזרח. רוחבו של האיזור המיוער מגיע ל־1800 ק״מ. מצויים בו: האורן, הליבנה, האשוח, הלֶגֶש והצפצפה.

8. איזור אוקראינה, שאדמתו השחורה מפורסמת בפוריותה, נודע בשם: „האָסָם של רוסיה", בשל יבול שדותיו העשיר ביותר.

9. קו מסילת הברזל הטראנס־סיבירית, שאורכו 9280 ק״מ, מקיים את הקשר בין מוסקבה ובין ולאדיווסטוק. הנסיעה דרך רחבי סיביר נמשכת כעשרה ימים.

10. מוסקבה, שמספר תושביה מגיע ל־4,840,000 נפש, היא עיר־הבירה של ברה״מ. ה ק ר מ ל י ן, המבצר המרווח ועתיק־היומין החולש עליה, היה פעם ארמון הצארים ומרכז הכנסיה האורתודוכסית, והיום משמש הוא מושב הממשלה הסובייטית.

ברית־המועצות היא מדינה פֶדֶרָאלית — איגוד של חמש־עשרה רפובליקות הנהנות משלטון עצמי מסויים. הן רשאיות, לפי החוקה, לקיים קשרים דיפלומאטיים עם ארצות־חוץ וגם לקיים צבא משלהן. לכל אחת מהן עיר בירה משלה ונשיא היושב בה וממשלה המנהלת את ענייני־הפנים. ואלה שמות 15 הרפובליקות המהוות את ברה״מ:

	ראשי־תיבות	בירה
רוסיה	RSFSR	מוסקבה
אוקראינה	USSR	קיוב
רוסיה הלבנה	BSSR	מינסק
אֶסטוניה	ESSR	טאלין
לאטביה	Lat. SSR	ריגה
ליטא	Li. SSR	וילנה
מולדאביה	AMSSR	קישינוב
ארמניה	ASSR	ירבאן
גרוזיה	GSSR	טיפליס
אזרבייג׳אן	Azerb. SSR	באקו
קאזאחסתאן	Kaz. SSR	אלמה־אטה
קירגיזיה	Kirg. SSR	פרונזה
אוזבקיסתאן	Uzb. SSR	טאשקנט
טאג׳יקיסתאן	Tag. SSR	סטאלינאבאד
תורכמניה	Turk. SSR	אשכאבאד

הרפובליקה הרוסית היא הגדולה בכולן. היא תופסת כ־70% משטחה של ברה״מ ובה למעלה מ־56% של כל התושבים. איגוד הרפובליקות המהוות את ברה״מ נקרא ברוסית „סיוז סוֹבְיֶטְסְקִיךְ סוֹציאַליסטיצ׳סקיך רֶספּוּבְּלִיק" (ברית של רפובליקות סוציאליסטיות סובייטיות), ובראשי תיבות — סססר.

יחידת המטבע הרוסי הוא ה„רובל". ה„קופיקה" היא מאית הרובל.
מאז האחד בינואר 1927 הונהגה בברה״מ השיטה העשורית בכל המידות, אך בספרות הרוסית נזכרות גם מידות קדומות, שרצוי לדעת את ערכן בהשוואה לשיטה המטרית העשורית:

1 אַרְשִׁין = 0.711 מ׳
1 וֶרְסְטָה = 1006 מ׳

בשל שטחה העצום של ברה״מ מצויים בה לא־פחות מ־11 איזורי־זמן. בין הקצה המערבי של המדינה לבין הקצה המזרחי מגיע ההפרש בזמן עד לעשר שעות.

היהודים בברה״מ

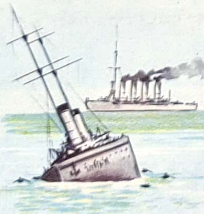
מעריכים, כי בתחומי ברית־המועצות נמצאים כיום כשלושה מליון יהודים. זהו הקיבוץ היהודי השני בגודלו בעולם (לאחר ארה״ב). רובם יושבים בשלוש רפובליקות סובייטיות: ברוסיה, באוקראינה וברוסיה הלבנה, אך גם בחמש רפובליקות אחרות: אוזבקיסתאן, מולדאביה, גרוזיה, לאטביה וליטא גדול מספרם.

היהדות הרוסית היתה במשך דורות רבים מרכז לתרבות יהודית ולחיים ציבוריים לאומיים פעילים ותוססים. אך מאז מהפכת אוקטובר (1917) נשתנה המצב. נסגרו מוסדות הקהילות היהודיות ברחבי המדינה, ונאסר קיומם של הארגונים היהודיים. אין בברה״מ כל חינוך יהודי ציבורי, דתי או חילוני. במוסקבה קיימת „ישיבה" להכשרת רבנים על יד בית הכנסת ובה מספר תלמידים קטן. התנועה הציונית אסורה, הלשון העברית הוכרזה כריאקציונית. גם ה„אידיש", שהוכרה בשעתה רשמית כלשון הלאומית של היהודים, אינה ממלאת עתה כל תפקיד בחינוך הרשמי של הדור היהודי הצעיר.

הקשר של יהדות ברה״מ עם ארגונים יהודיים שמחוץ לגבולותיה אסור בהחלט, ואף היציאה משם אסורה. ואין צריך לומר שאסורה העליה לישראל.



בשעה שנאפוליאון הראשון יצא למלחמה על רוסיה בשנת 1812, שלט בה הצאר אלכסנדר הראשון. אחד ממצביאיו, הגנרל קוטוזוב, הצליח להכשיל את מסעם של צבאות צרפת ולהנחיל לנאפוליאון תבוסה ניצחת. מפלה זו חרצה את גורלו של נאפוליאון, אשר לא יכול עוד להתאושש ממנה.



בשנת 1904 פרצה מלחמה בין רוסיה ובין יאפאן. רוסיה הוכתה קשה בים וביבשה. מפלה זו עוררה מורת־רוח בעם ותנועת מרד חזקה.



לאחר שהצארים הכניסו את רוסיה למלחמת העולם הראשונה, התלקחה בה אש־המהפכה שבראשה עמד וְלַאדִימִיר לֶנִין (1870–1924). הצאר ניקולאי השני ובני משפחתו נהרגו ע״י המהפכנים. בחודש אוקטובר שנת 1917 נוסדה הרפובליקה הסובייטית.

השלטון בברית־המועצות נמצא בידי בְּיֶיט העליון (המועצה העליונה), הכרעתו נקבעים חוקי הרפובליקה ראטיבית והרכב הממשלה.
ברוסיה קיימים כיום שני בתי־נב[illegible]
והם:
מועצת ה„סססר", ובה 682 חברים, ציר אחד על כל 300,000 תושבים. הצירים נבחרים ע״י האזרחים מג[illegible] ומעלה לתקופה של ארבע שנים, לפ[illegible] מות מועמדים מטעם אירגוני הע[illegible]
המועצה של הלאומים, בת 574 [illegible] כל אחת מן המדינות מיוצגת ב[illegible] יחסי לגודל אוכלוסייתה.

הדיג

בשנת 1958 נדוגו בים, בימות ובנהרות 32 מיליון טונות של דגים (מלבד 50 אלף לוייתנים שאינם דגים); זו היא ללא ספק כמות עצומה. ואילו חולקו דגים אלו שווה־בשווה בין כל תושבי העולם, היה כל אחד מקבל 12 קילוגראם, בערך.

על פי האמור לעיל אפשר להיווכח שהדיג הוא אחד ממקורות המחייה החשובים ביותר לאדם והוא משמש מקור פרנסה למיליוני דייגים. הדיג בימים נקרא „דיג ימי", והוא הסוג החשוב ביותר.

הדיג בימות, בנהרות ובנחלים הוא מוגבל הרבה יותר בהיקפו, והוא נקרא „דיג במים המתוקים".

כיצד דגים?



בחכה

זו היא צורת הדיג הפשוטה ביותר (אם כי אינה קלה כלל וכלל); בדרך כלל אי אפשר להעלות בה דגים רבים. כדי לדוג בחכה משתמשים בקנה (באמבוק, אלומיניום או מתכת אחרת) שאליו קשור חוט (בדרך כלל מניילון). בקצה החוט קשורה החכה, היינו: אונקל קטן של פלדה. באונקל זה אחוז חרק, תולעת, פרוסת לחם, או משהו אחר כיוצא בזה, המשמש פיתיון לדג. כאשר הדג בולע את הפיתיון, נתקעת החכה בפיו. אפשר לדוג בעזרת החכה בשיטות שונות. הדייג בחכה נפוץ בין החובבים, בכל רחבי תבל. סוג דיג נפוץ מאוד בימינו כספורט הוא הדיג התת־ימי.

דיג ברשתות

זו היא שיטת הדיג החשובה ביותר, בגלל שלל הדגים שהיא מספקת. הדגים נצודים באמצעות רשתות, אותן משליכים הדייגים למים, על פי רוב מתוך סירות מפרשים או סירות קיטור, הנקראות בכלל סירות־דיג.



סירת קיטור לדיג

סירת מפרשים לדיג

הרשתות הן מסוגים רבים ומגוונים: רשת־מאזניים, מכמורת, מכמורת נגררת וכו'.

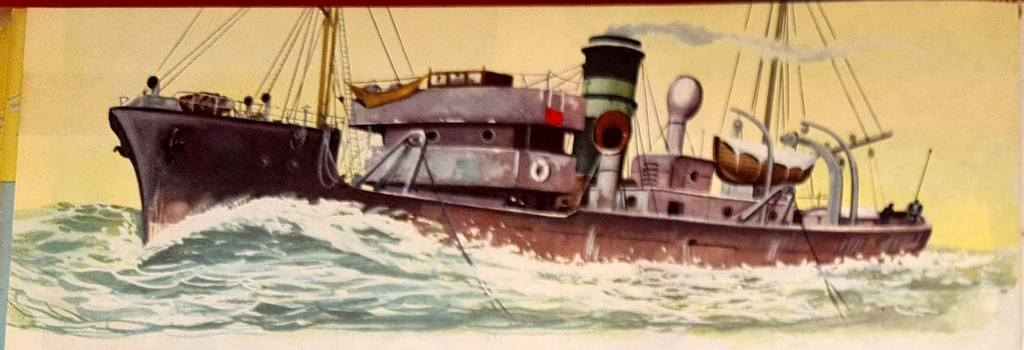
דיג ברשת־מאזניים (בנהרות ובימות)

דיג במכמורת (בימות ובים)

דיג במכמורת נגררת (בימות ובים)

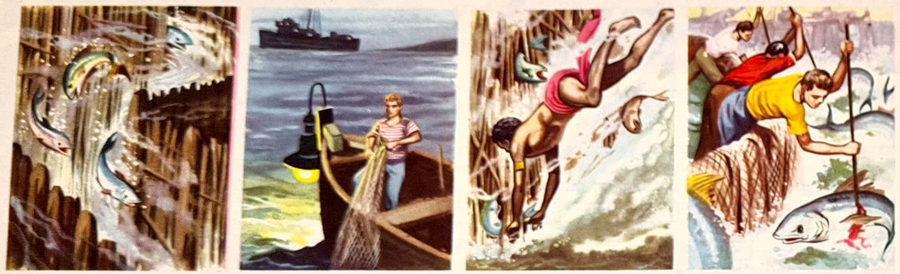
סוגי הדיג השונים

הדיג הימי ברשתות מתחלק לשלושה סוגים:
הדיג הזעיר, הוא הדיג המבוצע בגבולות 50 מיל (כ־85 ק"מ) מהחוף, הדיג הבינוני, הוא הדיג שבגבולות ארץ היבשה (350—500 ק"מ) ומשתמשים בו בסירות קיטור זעירות ובינוניות (30—100 טונה), השוהות בים כמה ימים. והדיג הגדול, או הדיג האוקיאני, הוא הדיג באוקיאנוס הפתוח, במרחק אלפי ק"מ מהחופים.
המכשיר לדיג תעשייתי זה הוא סוג אוניה שתוכננה על כל פרטיה למטרה זו. אוניה זו פותחה משנת 1895 ואילך מרגם הסירות לדיג חופי, הוא סירת הקיטור לים הגדול, הידוע בשם „טרוֹלֶר".



סירות דיג מסוג זה, השייכות למדינות רבות, פועלות בעיקר בים הצפוני, באוקיאנוס האטלאנטי (ניו־פאוּנדלֶנד) ובימים שליד הקטבים, לדיג חמורי־הים והמליחים; בדרך כלל נמשכים מסעות דיג מסוגים אלו יותר מחודש ימים והדגים נשמרים במחסני קירור שבבטן האוניות.

על סיפון ה„טרולֶרים" מצויים מכשירי הניווט המשוכללים ביותר ומכשירי ראדאר, שבאמצעותם מְאַתרים את קבוצות הדגים במים. אחדים מהם, הגדולים ביותר, מצויידים אף בהליקופטר המסוגל לתור ק"מ מרובים על פני הים.



סוגי דיג אחרים

לאורך החופים של כמה ארצות באירופה, באפריקה ובאסיה, נקטלים הדגים הגדולים (טונות, כרישים, דגי־סייף) בפגיעות צלצל. באותה שיטה קוטלים האסקימואים מגרנלאנד את כלבי הים.

לאורך נהרות רבים של אפריקה (ניגֶר, שַארי, קונגו) מציבים הילידים מעין מחסום עבה, העשוי ענפים, קנים וענפים עבים קלועים, במקומות שבהם הזרם חזק ביותר.
הדגים הנסחפים בזרם נעצרים ליד המחסום והדייגים צוללים בסכנת־נפשות בין מערבולות המים כדי לאסוף אותם.

לאורך החופים של מדינות רבות נפוץ הדיג הלילי, באמצעות רשתות: בשיטה זו מושכים את הדגים באור נורות חזקות. נורות אלו בולטות מחוץ לסירה, כמעט על פני המים. אור הפנסים הוא אמצעי משיכה שאין הדגים יכולים לעמוד בפניו, ובדרך זו הם נתפשים ברשתות.

על חופי מאלאיה, הודו וקאמבודיה קיימים אזורים רחבי־ידים שבהם מצויים מיתקני דיג קבועים. אלה הם, למעשה, מלכודות ענקיות לדגים, הבנויות שורות של גזעי עצים שנתקעו בקרקעית הים ושחוברו ביניהם באמצעות גדרות במבוק. מיתקני דיג אלו מסיטים את הדגים ממסלולי השחייה שלהם והם נכנסים לסבך תאים, שבהם הם נצודים.

נתונים סטאטיסטיים

ערך הדגים הנצודים בעולם כולו מדי שנה הוא 15 מיליארדים לירות ישראליות, בקירוב.

צי הדיג הימי הנורבגי כולל עשרות אלפי סירות שבהן מועסקים דייגים. הן צדות בכל שנה כמאה וחמישים אלף טונות של דגים, בעיקר אנצ'ובי, טְריתות, סְקוּמְבְּריות וטונות.

הדיג בישראל

הדיג במדינת ישראל נמצא בסימן התפתחות מתמדת. במשך תשע השנים שבין 1945—1954 עלתה תפוקת הדגים למעלה מכפליים והגיעה ב־1954 לתשעת אלפים טונות, בערך, המספקות שליש מתצרוכת המדינה.
מרבית הדגים המשווקים בארץ הם דגי הקארפיון המגודלים בבריכות. דג זה, שבשרו שמן, צריך מים רדודים שקטים וחמימים. 5,400 טונות של קארפיוני בריכות שווקו בארץ באותה שנה. בריכות הדגים הן בריכות רדודות בעומק ½—2 מטרים. הבריכות מזובלות בדשנים כימיים ובזבלים אורגניים לפיתוח צמחייה מימית. מזינים את הדגים בחיטים, בתירס ובכוספה.

במקום השני מבחינת הכמות עומד דיג־המכמורת בים. בשנים האחרונות נמצא גם דיג זה בסימן של עלייה. דיג המכמורת נעשה על ידי ספינות מנוע בים כינרת, בחופי הארץ, בחופי תורכיה ובים האדום. בשנת 1957 שווקו 1300 טונות דגים שנידוגו במכמורת בדיג ימי.
הדיג החופי מבוצע באמצעות סירות דיג קטנות (באורך 4.5—6 מטרים). במים עליונים מבוצע הדיג בלילות, באמצעות אור חשמל. הדיג הספורטיבי נפוץ בנהרות הארץ, אך בכינרת משתמשים ברשתות טבעת ובדיג אורות. דגת־הכינרת מועשרת על ידי הכנסת מאות אלפי דגיגי אמנונים.
מדינת ישראל מתכננת הקמת צי מיוחד לדיג.

הקונדוטיירים „חרב להשכיר”



מוציו אַטֶנְדוֹלוֹ חורץ את גורלו בזרקו גרזן אל גזעו של עץ

המעשה אירע בשנת 1382, בסביבות קוֹטִינְיוֹלָה שבצפון איטליה. איכר צעיר, ששמו מוּצְיוֹ אַטֶנְדוֹלוֹ, עיבד בחלקו את אדמת שדהו הדלה. לפתע הבחינה אזנו מרחוק בשירת צעדים הקרבה והולכת: היה זה שיר-לכת צבאי. והנה על אם הדרך הופיעה חבורת חיילים נושאי חנית וחרב, ופרש אחד, קרוב לוודאי המפקד, רוכב בראש הגדוד. האיכר הצעיר התבונן באנשים המוזרים אלה, ומיד צץ בו הרעיון להצטרף אליהם. אולם תחילה ביקש לדעת אם דרכו תצלח. על כן החליט לזרוק אל האילן הסמוך את הגרזן שהיה מונח על ידו. אם יחטיא הגרזן ויפול ארצה, ישאר במקומו וימשיך לעבד את שדהו, אך אם ייתקע בעץ — יעשה דרכו עם פלוגת החיילים. מוציו הטיל בתנופת-יד את הגרזן, והגרזן ננעץ עמוק בגזע העץ. אכן, הכריע הגורל כי עתיד הוא להיות חייל. הוא פנה אל הדרך הסמוך לקראת אנשי הצבא, והעמיד את עצמו כמתנדב לרשות המפקד.

במרוצת הימים עבר לגדודי האפיצירי, בפיקוד בולדרינו מפניקאלה, ולאחר מכן התגייס לצבא השכירים של אלבריקו מברביאנו, אשר כינה את מוציו בשם „ספוֹרְצָה” (השם נגזר מהמלה „ספורצו” = מאמץ) והפקידו על מאתיים פרשים. מאוחר יותר גייס מוציו אטנדולו ספורצה, שהיה לאיש צבא אמיץ ומנוסה, חיל קטן משלו והעמידו לשירות מושלים שונים, ובין היתר לפקודתם של בני ויסקונטי ששלטו במילאנו. בנו של מוציו עתיד להיות שליטה של עיר זו.

מה היו צבאות אלה שלחמו למען שליט איטלקי זה או אחר? מהי מולדתם? מי היו מפקדיהם?

בסוף המחצית הראשונה של המאה ה-14 ירדו ערי איטליה החפשיות מגדולתן ועברו לידי שליטים יחידים. לאחר מכן הפכו לנסיכויות.

המפורסמים מבין ה„קונדוטיירי”



ברטולומיאו קוליאוני

נודעו במיוחד: וֶרְנֶר הגרמני („גוארניירי דוקה” באיטלקית), ג'ון הוקווד האנגלי (הוא ג'ובאני אַקוּטוֹ בפי בני פלורנץ, ששינו לשמו, שקשה היה להם לבטאו, צורה איטלקית), ובין האיטלקים: אלבֵּריקו מברביאנו, בראצ'יו די מונטונה, פראנצ'סקו בוסונה, המכונה קראמאניולה, בארטולומיאו קוליאוני, ג'ובאני דאלה באנדה נרה, ועוד.

הנסיכים השתים הניחו לעם לעסוק במלאכתו בלבד, או במסחרו, מבלי לחייבו בשירות צבאי. והעם היה משלם מס מרצונו הטוב על מנת שיהיו פטורים מן החובה להתגייס לצבא.

אולם מן הצד השני היו השליט או הנסיך זקוקים לצבא, כדי להגן על אדמותיהם או כדי להרחיב את גבולות מדינתם. לשם כך שכרו גייסות, שכונו בשם פלוגות של רודפי הרפתקאות. חיילים מתנדבים אלה היו מתנהגים ע"י מפקד, שנקרא „קוֹנְדוֹטְיֶירוֹ” (מהמלה „קוֹנְדוֹטָה”, הוא ההסכם לפיו גויסו השכירים). כל מי שלא היה בעל מקצוע, כל מי ששאף להרפתקאות, הלך להתיצב בפני אחד המפקדים: מובטח היה לו, בחוזה, נוסף על השכר, חלק מהשלל במקרה של מלחמה. המפקד היה בוחר בחסונים מבין אנשי החבורה, מאמן אותם בדרכי הלחימה, ולאחר מכן מתיצב בפני אחד השליטים ומציע את עזרת גדודיו תמורת סכום כסף שיאפשר לו לשלם שכר לאנשיו ולצבור לעצמו רווח נאות.

ה„קונדוטיירי” הראשונים שהעמידו את עצמם לרשות נסיכי איטליה, היו בני שויצאריה, צרפת, גרמניה ואף בני אנגליה. לא ארכו הימים וגם איטלקים נשכרו בתורת חיילים. „הפלוגות של רודפי ההרפתקאות” היו בבחינת „חרב להשכיר”. הם חסרו כל דחיפה נפשית להילחם, ורדיפת הבצע והתאווה לשלל היו המניעים היחידים לגיוסם. על כן הם שירתו את כל מי שהיה מוכן להרבות במחיר ועברו תכופות מאדון אחד לאדון אחר, בהתאם לשכר הגבוה יותר שהוצע להם. התאווה לצבור כסף ולאסוף שלל רב ככל האפשר, דחפה אותם לפשיטות ולמעשי שוד במחוזות שדרכם עברו. לזכותם ייאמר, שידעו לעשות את מלאכתם באומץ-לב ובתבונה כאחד. לא מעטים היו ה„קונדוטיירי” שנתפרסמו כמצביאים מעולים במלחמות שנערכו באיטליה, ו„הפלוגות” האיטלקיות הצליחו פעמים רבות לנצח חילות זרים וחזקים.

כיצד אורגנו חילות השכירים

גדודי השכירים כללו בראשונה חיל רגלים ופרשים בלבד; רק מאוחר יותר נוספו להם תותחנים. חיל הרגלים היה מורכב מקשתים וקלעים — הקשתים ירו חצים מקשתות-עץ, ואילו הקלעים היו מצוידים בקשתות-מתכת. הפרשים נקראו „בָּרְבּוּטָה” (באיטלקית, „ברבוטה” — קסדה עם כיסוי לסנטר), או „לאנצ'ה” (חניתות באיטלקית), על שם מוט העץ שבקצהו ראש ברזל שנון, ששימש להם כלי-זין. בשם „לאנצ'ה” קראו גם חוליה בת שלושה אנשים, והם: הפרש, נושא כליו והנער המשרת. חמש „חניתות” (חמישה עשר איש) היוו את ה„פוסטה” (באיטלקית: מערך), וחמש „פוסטה” היוו „בַּנְדִירָה” (דגל). לכל „דגל” צורף חצוצרן, או נגן המת-חלילים. הממונים על האיכסון נקראו „מַרִישָׁלִי”. כן נלוו על הגדוד רופאים, לבלרים, איכרים, חרשי-ברזל ושאר בעלי-מלאכה, וטבחים.

תכסיסי קרב

דרכי הלחימה של הגדודים היו פשוטות למדי. תחילה יצאו לקרב הפרשים, פלוגות פלוגות בנפרד. הפלוגות המנצחות היו מסתערות על חיל הרגלים, שמתפקידו להחזיק מעמד עד הערכם מחדש של הפרשים המנוצחים להתקפת-נגד. בשתוף-פעולה יעיל בין חלקי הצבא הזה היה תלוי גורל הקרב. כך התנהלו הקרבות במקום פתוח. אולם במידת האפשר העדיפו ה„קונדוטיירי” האיטלקיים להסתגר במקום מוגן והתבצרו תכופות בביצורי-ארעי. הם בחרו באדמת-טרשים וחפרו בה תעלה רחבה לפני המחנה. אדמת החפירה שימשה לבניית סוללות שחוזקו ע"י דפנות-עץ. התותחים הקלים הוצבו להגנת עמדות אלו.

התותחים

במרוצת הימים החלו תותחים לתפוס מקום חשוב בין הנשק החם שנכנס לשימוש בתקופת גדודי השכירים. ואלה סוגיהם: תותחים כבדים ותותחים קלים.

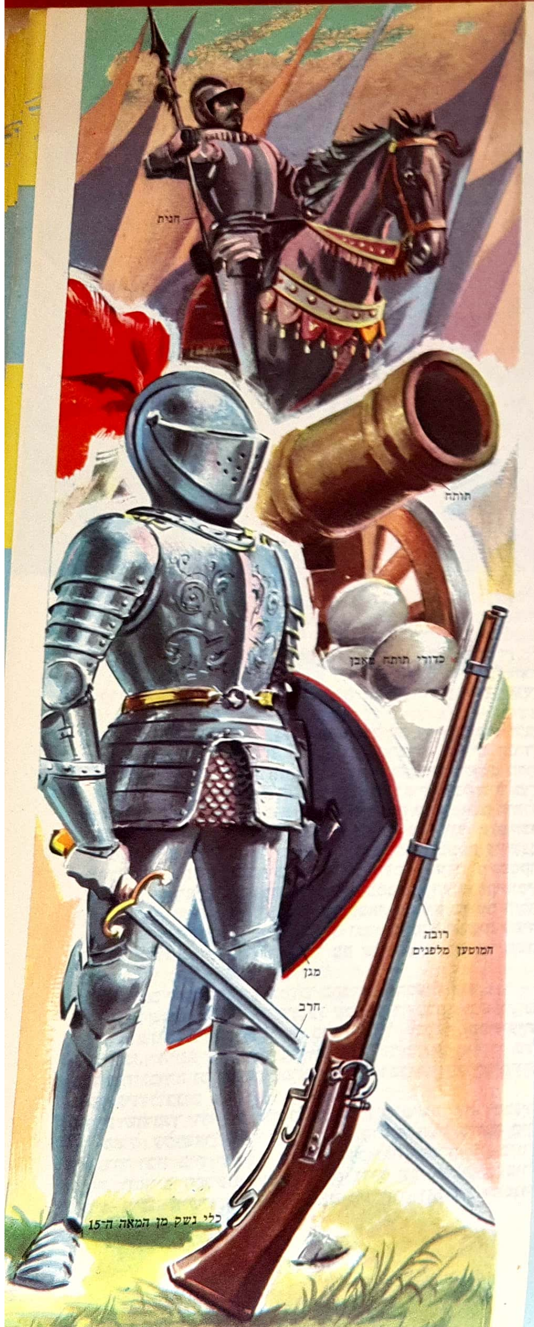
הסוג הראשון יוצג על ידי מרגמות ארוכות-קנה וכבדות מאד. אורך הקנה היה מחמישה עד ששה מטרים, וקוטרו משלושים עד חמישים סנטימטרים. מכלי-יריה גדולים אלה נורו כדורי-ענק מאבן, שמשקלם היה מ-200 עד 300 ליטראות, דהיינו מ-70 עד 100 קילוגרמים.

המרגמות הותקנו על גבי קרון רגיל, אליו נרתמו צמדי-שוורים במספר רב. בין התותחים הקלים נכללו מכשירי-יריה, שונים בצורתם ובקוטר הקנה (מ-35 עד 55 מילימטרים), שהורכבו על כן בעל גלגלים שנגרר על ידי סוסים או נדחף בכוח זרועותיהם של התותחנים בעת הקרב.

מורה דרך קטן

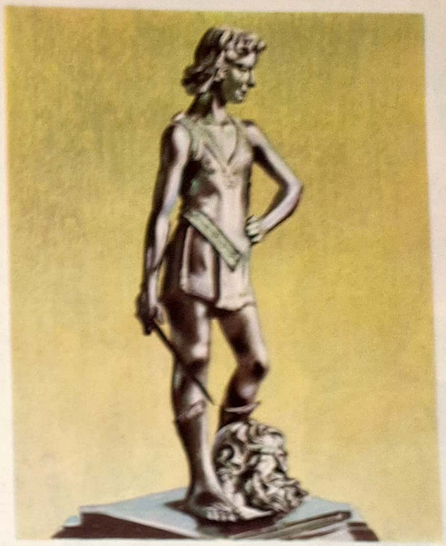
רבות הן ערי איטליה בהן הונצחו ה„קונדוטיירי” על ידי יצירות אמנות. בפירנצה, בכנסיית „סאנטה מאריה דאל פיורה”, נמצא ציור-קיר, פרי עבודתו של פאול אוצ'אלו, המתאר דמות-דיוקנו של ה„קונדוטיירה” האנגלי ג'ובאני אקוטו. בעיר ברגאמו ניצב בניין נאה, המכונה „קאפלה קוליאוני” (קאפלה — כנסיה זעירה), שהוקם על ידי הקונדוטיירו בארטולומיאו קוליאוני, יליד אותה העיר, לזכר בתו הצעירה. באותו מקום נטמנו עצמות ה„קונדיטיירו” ומעליהן הוקם פסל מעשה ידי אמן. בפאדובה, ב„פיאצה דל סאנטו”, מצוי פסל מעשה ידי דונאטלו, המתאר פרש: זו דמותו של ה„קונדוטיירו” ארזמו דה-נארני, הידוע בכינויו „גאטאמילאטה”.

בעיר מילאנו, מתנוסס מבצרו של בית ספורצה לזכר תקופת שלטונה של אותה משפחה. במבצר עמדו להציב את פסל דמותו של פראנצ'סקו ספורצה, כשהוא רכוב על סוסו; ליאונרדו דה וינצ'י הספיק לצור את צורתו מחימר, אך היצירה נשמדה על ידי קשתי לואי ה-12 מלך צרפת, כאשר צבאותיו פלשו לאיטליה.



כלי נשק מן המאה ה-15

מלכות דוד



דוד ולמרגלותיו ראשו של גלית — פסלו של אַנְדְרֵאָה דֶל וֶרוֹקְיוֹ

עוד לא שקעה שמש מלכותו של שאול על הרי הגלבוע וכבר זרחה שמשה של מלכות דוד בן־ישי בחברון. הפליט הנרדף על־ידי שאול, שמפניו הסתתר במערות ובמדבריות ושוטט מחוץ לגבולות ארצו כראש גדוד של „כל איש מצוק... וכל איש מר־נפש" עלה חברונה. עם בוא הידיעה על מות שאול, ושם הומלך ע״י שבטו, שבט יהודה. כך החלה מלכות בית־דוד, שנמשכה כחמש מאות שנה, עד חורבן בית ראשון, והיא נמשכת עד עצם היום הזה בתודעתו ההיסטורית של העם היהודי. משפסקה המלכות הארצית ניתן לה ניר נצחי במסורת העם ובכיסופיו המשיחיים. שם יושב עדיין דוד על כסאו, כשהוא מעוטר הילה של גיבור, של נעים זמירות ישראל, וכמי שהמלך המשיח עתיד לצאת מחלציו. חז״ל אמרו עליו מה שלא אמרו אף על משה רבנו: „דוד מלך ישראל חי וקיים".

בן שלושים שנה היה דוד במלכו בחברון וארבעים שנה מלך — מהן שבע שנים ומחצה בחברון, על שבט יהודה בלבד, ושלושים ושלוש שנים בירושלים, על כל ישראל (במאה התשיעית לפסה״נ). היתה זאת פרשה סוערת ודרמתית ביותר של מלחמות־גבורה וכיבושים מפוארים מזה, ושל מרידות פנימיות וצער גידול־בנים מזה.

בימים שהומלך דוד על יהודה הומלך איש־בושת, אחד מבניו של שאול, על שאר שבטי ישראל. „ותהי המלחמה ארוכה בין בית דוד ובין בית שאול". האומה המפולגת אוכלת את בשר עצמה, והאויב הפלשתי יושב בחלק גדול של ארצה. כעבור שנתים נרצח איש־בושת בידי שנים מקציניו. ואז בא המפנה ההיסטורי. שבטי ישראל, שנשארו נאמנים לבית שאול, מקבלים על עצמם את מלכותו של דוד. הם רואים בו את האיש שבכוחו לאחד את שבטי ישראל, להושיעם מידי אויביהם, ולעמוד בראש הממלכה. שוב אין חברון הנידחת, בירה שבטית זאת, יכולה לשמש בירת האומה כולה. בעזרת שר צבאו יואב בן צרויה כובש דוד את ירושלים מידי היבוסי ושם אותה בירה לממלכתו.

„וילך דוד הלוך וגדול". הפלשתים רואים בדוד אויב מסוכן, לא פעם חשו קודם לכן, על בשרם, את נחת זרועו. יודעים הם, כי התעצמותו של בן־ישי עשויה לסכן את כל הישגיהם הצבאיים ואת כיבושיהם בארץ ישראל ובסביבתה. הם עולים פעמיים למלחמה על דוד, ומגיעים עד עמק רפאים, מדרום־מערב לירו־שלים. דוד מכה בהם בשתי הפעמים, ובפעם השניה הוא מבריחם עד גזר. הפלשתים אינם משלימים עם שתי התבוסות ומנסים את כוחם בשלישית. הפעם מעביר דוד את המלחמה לתחומי פלשת וכובש בה את העיר הראשה, את גת ובנותיה.

תחת הגדוד של „ריקים ופוחזים", מקים לו דוד צבא קבע בן שלושים אלף איש, לעשות בו את מלחמותיו. באותם ימים הוא מעביר לירושלים את ארון הברית, ששכן עם שאול בגבעה — וזאת כדי להפוך את בירתו גם למרכז דתי לכל העם. ההעברה נעשית ברוב עם. היה זה החג הבין־שבטי הלאומי הראשון.

אבל עדיין אין דוד יכול לשקוט על כסאו. ממזרח לארצו יושבים עמים צוררים, שהיו מאז ומתמיד כקוץ ממאיר לישראל. הוא עולה על מואב ושם אותה למס עובד, הוא מכה את מלכי צובא וארם ומביס את אויביו ההיסטוריים של העם: את אדום ועמלק.

מלך בני עמון עולב ב„שליחי־הרצון־הטוב" של דוד — ובא על ענשו. בצר לו שוכר לו מלך בני עמון את שליטי ארם, ואלה מנסים שוב להתגרות בדוד, אך מלך ישראל מכה בהם מכה ניצחת. הנצחונות והכיבושים מזרימים לארץ ישראל שלל רב. „ויעש דוד שם" — ושמו הולך למרחקים ומניע את חִירָם מלך צור לשחר את ידידותו ולכרות אתו ברית של הגנה הדדית והסכמים מסחריים.

משהונח לו מאויביו החיצוניים נתן דוד את דעתו על אירגון הממשל שלו על פני השטחים העצומים שכבש. בארצות הנכבשות הוא שם נציבים למשול בשמו, ובירושלים — „יואב בן צרויה על הצבא, ויהושפט בן אחילוד מזכיר, וצדוק בן אחי־טוב ואחימלך בן אֶבְיָתָר כוהנים, ושריה סופר". ומבני עמים נכריים, אשר נספחו על גדודו בהיותו מחוץ לארצו, הקים לו חטיבה נבחרת, מעין משמר־ראש, הלא הם „הַכְּרֵתִי והַפְּלֵתִי", ושם עליהם את בְּנָיָהוּ בן יְהוֹיָדָע מפקד.

ביקש דוד לישב בשלוה, כשכל אויביו מבחוץ נכנעים לו, קפץ עליו הרוגז מביתו. אמנון בכורו מחלל את כבוד אחותו־למחצה, היא תמר היפה, ואבשלום אחיה הורגו על כך. מאימת חמתו של המלך נמלט אבשלום אל בית סבו, אבי אמו, מלך גְשור. שלוש שנים שרוי אבשלום בגלות ובינתיים מתנחם דוד על מות אמנון ונפשו יוצאת אל אבשלום, אותו אהב מכל בניו. יואב שר הצבא רואה, „כי לב המלך על אבשלום", והוא משתמש בערמה ומשיג מדוד היתר לאבשלום לחזור לירושלים.

המלך סלח לאבשלום בכל לבו, אך אבשלום שומר טינה לאביו. בהיותו יפה־תואר, נוהג הוא בגינוני מלכות טרזניים. בעל שפת חלקות, הוא מגנב מעט־מעט את לבות העם מאביו. בחשאי הוא מקיף את עצמו יועצים, שמטעם זה או אחר יש בלבם על דוד, ויחדיו הם רוקמים מזימת מרד במלך. המרד פורץ — והוא מוצא לו מהר תומכים בעם, בעיקר בתוך שבט בנימין, שלא שכח את שאול, ובתוך שבט אפרים, שמאז ומתמיד ריב לו עם יהודה. אך גם רבים מיהודה נותנים יד לאבשלום חביבם. אין זאת כי אם נצטברה בלב העם אי שביעות רצון משלטונו של דוד או ממעשי שריו. המלך ונאמניו המעטים נאלצים לברוח מירושלים. המרד



▲ דוד וגלית — פְרֶסקו מאת מִיכֶלְאַנְגֶ׳לוֹ. הקאפלה הסִיכְּסְטִינית, רומי

▼ דוד וכף הקלע בידו — פסלו של לוֹרֶנצוֹ בֶּרְנִינִי



הזה היו לו כל הסיכויים להצליח, אילמלא נזדרז חוּשַׁי הָאַרְכִּי, רעהו הנאמן והחכם של דוד, לסכל את עצתו הנכונה של אחי־תופל, יועצו העיקרי של אבשלום, שהיתה מבטיחה נצחון למורדים. בהתנגשות בין המורדים ובין אנשי דוד היתה ידם של האחרונים על העליונה. יואב אינו שועה לאזהרותיו של דוד: „לאט לי לנער, לאבשלום", שאהבתו לבנו כיסתה על כל פשעיו — והוא הורגו. על כך לא סלח לו דוד לעולם, כשם שלא סלח לו על הריגת אבנר בן־נר וַעֲמָשָׂא בן יֶתֶר.

עוד אנשי דוד עסוקים בריצוי העם, פורצת לשון־אש חדשה בצורת מֶריו של שֶׁבַע בן בִּכְרִי, ואולם יואב מצליח לדכא את המרי בראשיתו. אך גם לאחר ששקטו הזעזועים הפנימיים אין דוד זוכה לשלוה. רעב קשה פוקד את הארץ, ואחרי הרעב באה עליה מגפה, המכלה עשרות אלפים.

רק לעת זקנה מגיע דוד אל המנוחה. הארץ רחבה מאוד ובטוחה מצר ואויב, והזעזועים הפנימיים חדלו. השבטים החלו להתגבש לאומה אחת סביב כיסאו. המלך יושב בירושלים הבירה, מוקף גיבורים, מצביאים ושרי ממלכה, ושמו נודע לתהילה בארצות קרובות ורחוקות. אלא שהמלחמות המרובות מחוץ והזעזועים מבית נותנים את אותותיהם בגופו. בן שבעים — והוא רתוק למיטתו, לֵאֶה, אין אונים, שבע תהילה, מעשׂ ורוגז. ימיו ספורים ובארץ עומדת תהיית מבוכה, שאין יודע מי יירש את כסאו. דוד טרם קבע את יורש כסאו, וחוק ירושת השלטון לא היה קיים בממלכה הצעירה. אדוֹנִיָּהוּ, בכור הבנים החיים, וגם הוא אהוב על דוד כהיות אבשלום בשעתו, מנצל את המבוכה ומתמלך, בעזרת יואב וחלק ממקורביו הוותיקים של דוד. ואולם דוד חש ומצווה למשוח למלך את שלמה, בנה של בת שבע ובחירו של נתן הנביא. דוד מוריש למלך החדש, הצעיר, את הרקע שעליו קמה מלכותו המפוארת של החכם באדם, שהדיה עולים אלינו עד היום מאגדות עם ועם ודור לדור.

העט הכדורי

העט הכדורי איננו המצאה חדישה ביותר כפי שנוהגים לחשוב. ואמנם הפאטנט על הדגם הראשון של עט כזה נרשם בשנת 1888, אך לא היה לו, לרעיון זה, שימוש תעשייתי עד שנת 1943; באותה שנה ביקש חיל־האוויר האמריקאי דגם של עט נובע שתהיה לו התכונה לא להזיל דיו גם אם יחולו תמורות מהירות בלחץ האוויר, כגון אלו המתרחשות בזמן טיסה. נראה שהעט הכדורי היה הדגם היחידי שענה על דרישה זו.

מכשיר הכתיבה החדש נתגלה כבעל תכונות מוצלחות כל־כך, עד שבמשך זמן קצר נכנס לשימוש כללי.

הדיו שבה משתמשים בעטים הכדוריים צריכה להיות בעלת הרכב כימי ותכונות פיזיות מוגדרות היטב, כדי שהכתיבה תהיה מתמדת וברורה, ללא הפסקות ולא התפששות. התכונות הכימיות מעניקות לדיו את הסגולות הבאות:

— אי אפשר למחוק את רישומה על הנייר, וכך אפשר להשתמש בה לכתיבת מיסמכים חשובים;

— קל לסלק את רישומה מעל אריגים במקרה שבגדים הוכתמו בה.

התכונות הפיזיות המבדילות את הדיו לעטים כדוריים מן הדיו הרגילה הן:

— צמיגות יתר (דיו זו היא פחות נוזלית משאר מיני הדיו)

— התמתחות יתר (דהיינו, אפשר למתוח דיו זו בחוטים דקים ביותר מבלי שיווצרו „קרעים" לאורך חוטים אלו).



שמות חלקיו של העט הכדורי:

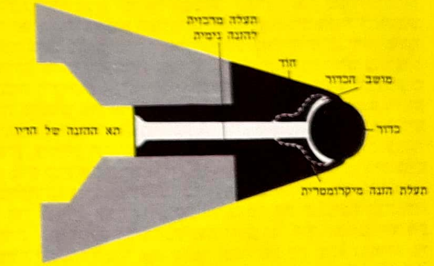
הגוף: יכול להיות ממתכת או מחומר פלאסטי אטום או שקוף.

המכסה: בדגמים שבהם אין החוד עשוי להיכנס לתוך הגוף, משמש המכסה כמגן על החוד; הוא מצוייד במהדק.

החלק הקפיצי: הוא המנגנון הקפיצי (מעין „הדק") המאפשר בעקבות דחיפת קלחן להכניס את החוד הכותב לתוך גוף־העט.

תרמיל הדיו: בדרך כלל עשוי מפוליאתילן (חומר פלאסטי שקוף) כדי שאפשר יהיה לראות את גובהו של „עמוד" הדיו.

החוד מפלדה: הוא מחזיק את הכדורון מפלדה שעל שמו נקרא סוג העט. יש חודים המחזיקים כדורונים בעלי קוטר של מילימטר אחד, לכתיבה רגילה; באחרים הקוטר הוא בן 0.7 מילימטרים, לשם כתיבה דקה במיוחד.



שפתי־החוד נסגרות על הכדור במרחק של 12/100 של מילימטר מעבר ל„קו המשווה" שלו; כתוצאה מכך לא יוכל הכדור להישמט מתוך החוד.

היתרונות שבעט הכדורי

העט הכדורי מבטל את הצורך בקסתות: העט הכדורי מצוייד במיכל דיו, וכשהוא מתרוקן, מכניסים אחר במקומו, ואין ממלאים את המיכל מחדש, כפי שעושים בעטים הנובעים הרגילים. אם העט הוא מדגם פשוט וזול, מחליפים את העט כולו. מכל מקום, מטען הדיו שבעט הכדורי מספיק כדי לרשום קו באורך שניים־שלושה קילומטרים.

העט הכדורי מבטל את השימוש בנייר סופג, שכן הדיו הנמצאת במיכל שלו מתייבשת מיד.

העט הכדורי כותב מהר יותר, משום שחודו הכדורי עובר על פני הנייר ביתר קלות מאשר חודי הציפורנים.

העט הכדורי עומד, כאמור, בפני השינויים בלחץ האוויר מבלי לאבד דיו. דבר זה נוח במיוחד למי שמשתמש באמצעי תחבורה אוויריים.

בעט הנובע המסורתי

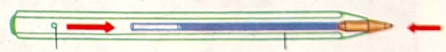
לחץ האוויר החיצוני מוקטן: הוא שווה ללחץ האוויר שבו נתון המטוס בגובה שאליו הגיע (59 ס"מ כספית בגובה 2000 מטרים). ההבדל בין שני הלחצים נותן את אותותיו בדחיפת הדיו מבפנים כלפי חוץ

לחץ האוויר הפנימי הוא גבוה: הוא שווה ללחץ החיצוני שהיה קיים במקום שבו נטען העט בדיו (76 ס"מ כספית על פני הים)



בעט הכדורי

לחץ האוויר הפנימי שווה בכל עת ללחץ האוויר החיצוני



לחץ חיצוני

מיכל פתוח לשינויים המתחוללים בלחץ האוויר

נקב קטן שדרכו נמסרים השינויים המתרחשים בלחץ האוויר

החסרונות שבעט הכדורי

אי אפשר לרשום בו בעת ובעונה אחת קווים רחבים ודקים באותה קלות, באותו גיוון ובאותו הידור שבהם אפשר לרשום קווים אלה בציפורן העט המסורתי; לכן אין הוא מתאים לעבודות שבהן דרושה כתיבה תמה.

הוא מעייף יותר את היד, שכן היא צריכה ללחוץ ללא הפסק וביתר כוח על הנייר בשעת הכתיבה.

הנפט

ה נ פ ט, כמו הפחם, נמצא בתוך האדמה, בין סלעי משקע. הנפט הוא תרכובת אורגאנית, לפיכך משערים כי מוצאו מצמחים ומבעלי־חיים. לפני מאות מיליוני שנים שקעו ונערמו על קרקעם של ימים רדודים שבקרבת החופים, ובדלתאות שליד שפכי הנהרות, שרידים של צמחים ובעלי־חיים, שנסחפו בזרמי־הנהרות ומיליארדים של יצורים מיקרוסקופיים שחיו בתוך מימי־האוקיאנוסים. החומרים האורגאניים, כלומר אלה שמוצאם מן החי ומן הצומח, נתערבבו עם משקעי החול והטין ובמשך אלפי־אלפי שנים נוצרה שכבה של סלע משקע, בלתי חדירה לאור ולאוויר. בהשפעת הלחץ והחום עברו על החומרים האורגאניים גלגולים שונים — החל להיווצר הנפט. הטין המשיך לשקוע, נתקשה לסלע מוצק, לחץ על השכבות שמתחתיו וסחט מהן את החומר הנוזלי והגאזי שזרם אל השכבות הסמוכות, אל סלעי גיר וחול, ונאגר שם.



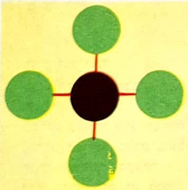
שקיעת צמחים ובעלי חיים בתוך סלעי המשקע.



חיידקים שנמצאו בתוך סלעי המשקע הנ"ל במצב של חוסר אוויר גרמו במשך מיליוני שנים לשינוי החומר האורגאני והפיכתו לנוזל שמנוני, סמיך ושחור, הוא הנפט הגלמי.

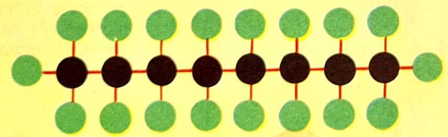
שכבת סלע המשקע הנקבובית ספוגה נוזל סמיך ושחור, גאז ומים, ועליה שכבת טין בלתי חדירה הממשיכה להיערם וללחוץ עליה.

הנפט, הגאז והמים זורמים אל השכבות הסמוכות עד אשר הם נתקלים בשכבות בלתי חדירות. בעקבות תנועה בקרום כדור הארץ (קימוט או רעידת אדמה) מתרוממת השכבה המכילה נפט ונאגרת בחלקים המקומרים מעל לכיפה של מונוקלינה או של אנטיקלינה. המים שוקעים, הנפט, שהוא קל יותר מן המים, צף על פניהם, והגאזים הקלים צפים מעל הנפט. כך נוצר שדה נפט.



האטום של הפחמן הוא „מלך" האטומים, מכיוון שבכל מולקולה של יצורים חיים מצויים אטומים של פחמן.

האטומים של הפחמן הם האטומים היחידים המסוגלים להתקשר ביניהם ולהוות שרשרות ארוכות מן הטיפוס C_nH_{2n+2}: למן המתאן (CH_4) הבנוי אטום אחד פחמן ו־4 אטומים מימן ($n=1$), עד למולקולה של הזפת, המכילה יותר מ־30 אטומים של פחמן.



המולקולות של האוקטאן ($n=8$) בנויות מ־8 אטומים של פחמן ו־18 אטומים של מימן (C_8H_{18}).

נפט מהו?

הנפט הוא נוזל המורכב ממאתיים פחמימנים בערך, דהיינו חומרים המורכבים בעיקר ממימן ומפחמן.

בנפט 80%—87 פחמן ו־10%—14 מימן. השאר — גפרית, חנקן וחמצן. כאשר הפחמימנים בוערים באוויר, נוצרת כמות גדולה של חום.

משקל סגולי: משקל ליטר אחד של נפט כ־800 גראם.

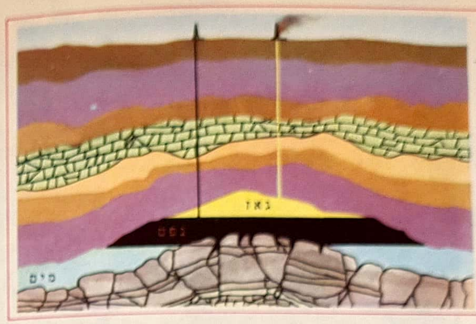
גיל: מ־15 עד 440 מיליוני שנים.



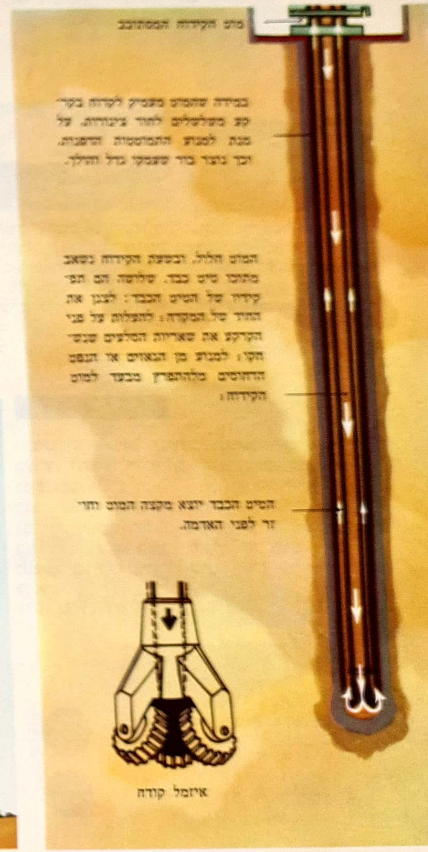
הנפט מורכב מאטומים של פחמן (סימנו C)

מאטומים של מימן (סימנו H)

כך היה נראה חתך לעומק של שדה נפט, אילו ניתן לראותו

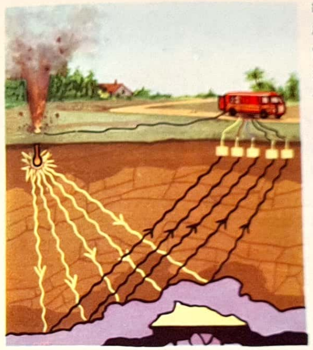


פעולתו של מוט הקידוח



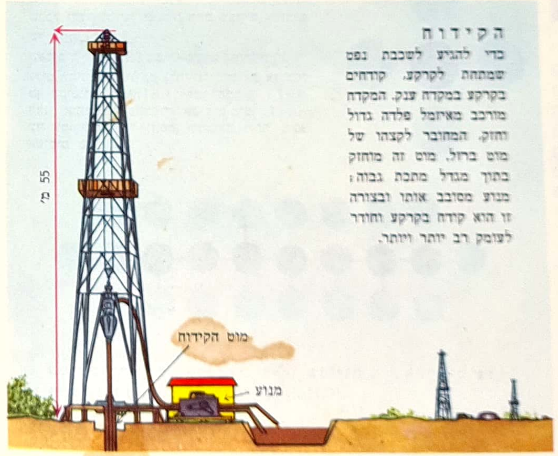
חיפוש אחרי נפט בשיטת ה„החזרה"

השיטה המקובלת ביותר לשם מציאת שדה נפט היא שיטת ה„החזרה". מפוצצים חומרי נפץ בתחתיתו של בור, בעומק 20—30 מטרים. ההתפוצצות גורמת לתנודות המגיעות עד לעומקים שונים, והמוחזרות בכיוון פני האדמה. שכבות מסויימות מחזירות את התנודות במהירות ובשלימות, שכבות אחרות מחזירות אותן רק בחלקן ובאיטיות. התנודות השונות הללו נקלטות במכשירים מיוחדים. המכנאים בודקים אותן ועל פיהן הם קובעים אם יש בקרקע שכבה של נפט.

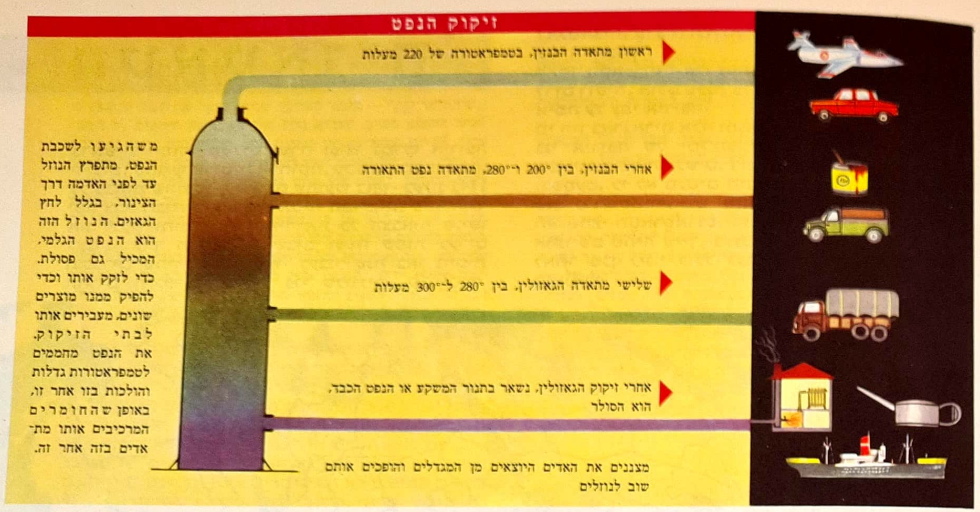


הקידוח

בדי להגיע לשכבת נפט שמתחת לקרקע, קודחים בקרקע במקדח ענק. המקדח מורכב מאיזמל פלדה גדול וחזק, המחובר לקצהו של מוט ברזל. מוט זה מחוזק בתוך מגדל מתכת גבוה; מנוע מסובב אותו ובצורה זו הוא קודח בקרקע וחודר לעומק רב יותר ויותר.



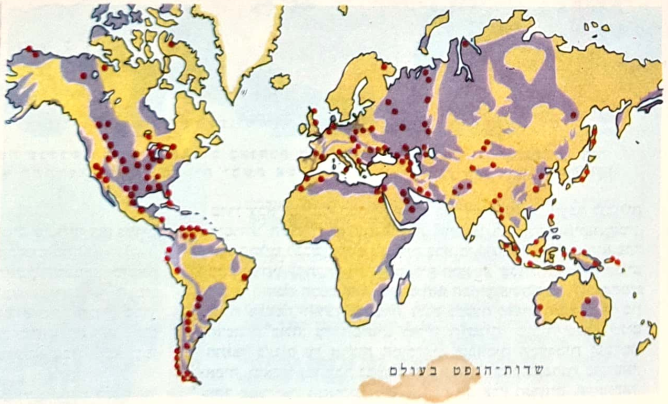
זיקוק הנפט



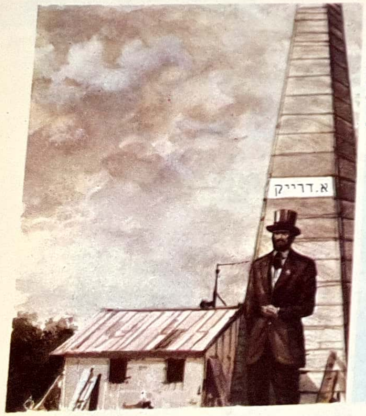
משהגיעו לשכבת הנפט, מתפרץ הנוזל עד לפני האדמה דרך הצינור, בגלל לחץ הגאזים. הנוזל הזה הוא הנפט הגלמי. המכיל גם פסולת. כדי לזקק אותו וכדי להפיק ממנו מוצרים שונים, מעבירים אותו לבתי הזיקוק. את הנפט מחממים לטמפראטורות גדלות והולכות בזו אחר זו. באופן שהחומרים המרכיבים אותו מתאדים בזה אחר זה.

מן הנפט מקבלים כ־5500 מוצרים





המדינות המייצרות את כמויות הנפט הגדולות ביותר הן: ארצות־הברית, וֶנֶצוּאֶלָה, ברה"מ, ערב הסעודית, כּוּוית, עיראק ופרס. בארצנו נמצא נפט לראשונה בשנת 1955, בחלץ שבנגב המערבי. סילון נפט פרץ מבאר הנפט הקרויה „חלץ א׳". מאז ממשיכים בקידוחים סביב למקור נפט זה, ועד כה נתגלו כמה בארות־נפט נוספות. הנפט המופק בדרום מועבר לזיקוק בבתי־הזיקוק שבמפרץ חיפה.



באר הנפט הראשונה בעולם נקדחה על ידי האמריקאי אדווין דְרֵייק ליד טִיטְסְוִיל (פנסילוואניה) בארצות הברית. ב־27 באוגוסט 1859 מצא דרייק נפט בעומק של 22 מטרים.

הטאטארים

בראשית המאה השלוש־עשרה נפוצו במרכז אירופה ידיעות, שהגיעו מרוסיה הרחוקה, על מעשי טבח וביזה, על צבאות שהובסו ועל ערים שהועלו באש. בשנת 1241 יצא צבא הבוזזים מערבות אסיה המרכזית, שטף ועבר את פולין והונגריה, השמיד את כל הצבאות שניסו לעצרו, ערך הרג־רב בתושבים ועשה שמות בערים ובכפרים שהיו בדרך מסעו. כעבור שנה באו גייסות אחרים וחלפו כסער על פני סלוֹבֶניה, קרוֹאַטְיה, דאלמאציה, סֶרביה ובולגאריה, בהשאירם אחריהם אך כלייה ואבדון.

לאחר הסתערויות אלו נסוגו הגייסות המסתוריים אל דרום רוסיה, אולם סכנת־פלישה נוספת הוסיפה להפיל אימה על עמי אירופה.

מי היו בארבארים אלה ומהיכן באו?

בני אירופה של ימי־הבינים, אחוזי־זוועה מאימת אכזריותם של הפולשים, ראו בהם שדים בדמות אדם, ובשמעם, כי לא מעטים מהם משתייכים לשבט הטא־טארים המסתורי, כינו אותם בשם: טאטארים, כאילו היו שוכני הטַאַרְטַארוס, הוא השאול בפי עמי הקדם. אותו שם שהיה שייך, בעצם לשבט אחד בלבד, שימש לאחר מכן כינוי כולל לעמי מרכז אסיה בני הגזע המונגולי.





ג'נגיס־חאן, קיסר המונגולים הראשון

מפה זו מראה את האימפריה העצומה שנכבשה ע"י הטאטארים בהנהגת ג'נגיס־חאן, במאה השלוש־עשרה. היא השתרעה על פני מרבית יבשת אסיה

ג'נְגִיס־חאן

מאז ומקדם שוטטו במישורי מרכז אסיה שבטים של רועי־צאן נוודים, שנלחמו ביניהם תכופות על שטחי המרעה הטובים ביותר.

בסוף המאה השתים־עשרה אסף אחד מראשי השבטים, טימוג'ין שמו, את אנשיו, ערכם בגושים צפופים והתקיף בעזרתם את העמים השכנים, הרגילים לקרב אישי, פנים אל פנים. טימוג'ין הכניע בדרך לחימה זו את השבטים הקרובים, הטיל את מרותו על המנוצחים וסיפח אותם לצבאו. עד מהרה עמד בראש צבא כביר ויצא עמו ללחום בעמים ולהכניעם אחד אחד.

במשך עשרים שנות מלחמה ונצחונות עלה בידי טימוג'ין לספח אל דגלו את כל שבטי הנוודים המונגולים. הוא דאג לכך שיכריזו עליו כבעל חא־חאן, היינו אדון האדונים, ובחר לעצמו שם חדש: ג'נגיס. לאחר שהיה לקיסר. נתן ג'נגיס־חאן לעמו חוקים כתובים והנהיג בו סדרי צבא וממלכה חמורים. אולם בכך לא הסתפק. מעבר לגבולות קיסרותו השתרעו אדמות פוריות ושיגשגו תרבויות עתיקות־יומין. הוא החליט לכבשן ולשם כך גיים צבא בן 200,000 פרשים. הוא פקד על גייסותיו להתקיף את האימפריה הסינית, שגבולותיה היו מוגנים על־ידי החומה המפורסמת. ג'נגיס־חאן הבקיע את החומה ולאחר חמש שנות מלחמה, חורבן והשמדה, נכנס כמנצח לפקין והשתלט על סין הצפונית כולה, על חמישים מיליון תושביה. כעבור שלוש שנים התנפל ג'נגיס על ארצות המוסלמים שבאסיה המערבית ובקדמת אסיה, ובאותו זמן עבר בסערה צבא מונגולי שני, בהנהגת סוּבּוּטאי, אחד ממצביאיו הנאמנים, דרך אֶזֶרְבֵּיג'אן, ארץ הגרוזים, הקאווקאז, חצי־האי קרים ובולגאריה, כדי להתנפל על דרום רוסיה.

בשנת מותו של ג'נגיס־חאן השתרעה האימפריה הטאטארית על רובה של יבשת אסיה

יורשיו של ג'נגיס־חאן

בין יורשיו של ג'נגיס־חאן נודעו בעיקר קוּבְּלַאי וטאמרלאן. הראשון נתפרסם בשל תכניות בניין עצומות שביצע בסין ועל שאירח בחצרו, במשך שנים רבות, את מארקו פולו, איש המסעות וההרפתקאות מוונציה.

לעומתו נודע טאמרלאן כמצביא נועז ואכזר, בגלל מסעיו הצבאיים ובגלל החורבן, השמד וההרס הנוראים שביצעו צבאותיו.

קוּבְּלַאי

קובלאי ישב על כס המלוכה משנת 1260 עד לשנת 1294. הוא העביר את מושבו ממונגוליה לסין, שתרבותה עוררה בו התפעלות. הוא עשה למען השכנת שלום בין המונגולים לבין הסינים, ופעל ע"י כך לטובת שני העמים כאחד. המונגולים הושפעו מאמנותה ותרבותה של סין, למדו את המתינות והשליטו בממלכתם סדר, שלום ושלוה; והסינים ביצעו במונגוליה עבודות ציבוריות רבות חשיבות.

קובלאי היה אב ופטרון לאמנים ולאנשי־מדע והזמין לחצרו את חכמי הדור. תחת שלטונו נסתיים בניין ה„תעלה הקיסרית הגדולה" שאורכה עולה על אלף קילומטרים, ואשר חיברה את טְיֶינְטְסִין עם צ'ין־קִיאַנג. נסללה רשת דרכים לאורכה ולרוחבה של סין. ערי סין קושטו בארמו־נות ובבנייני־פאר שונים: החקלאות, המלאכה והמסחר מצאו בקובלאי סיוע וחסות.

טַאמֶרְלַאן

טאמרלאן חי משנת 1336 עד שנת 1405. שמו האמיתי היה טימור, ואילו השם בו נודע ברחבי אירופה, מקורו בכינוי בשפה הפרסית („טימור־אי־לֶנְק" — טימור הצולע), שניתן לו על שם המום שנשאר לו לאחר שנפצע בקרב. מצביא גדול היה טאמרלאן ורחמים על המנו־צחים לא ידע. צבאותיו היו עורכים טבח ושמות בכל מקום בו דרכה כף רגלם. שמו של העריץ נודע לשמצה בשל „מגדלי הזוועה" שהקים בערי הכיבוש, בהם נסגרו חיים כל אלה שהתקוממו נגדו, והקירות נסתמו מכל הצדדים. ועוד מעשה זוועה של גייסותיו: לאחר כיבוש הערים והריגת המגינים, היו משאירים בקירבת המקום פיראמידות בנויות גולגלות הלוחמים המנוצחים.

אחר מותו של טאמרלאן נחלקה האימפריה רחבת הידיים בין יורשיו, שעד מהרה החלו להילחם איש באחיו. הקיץ הקץ על האימפריה הגדולה ובמאות השנים שלאחר התפוררותה קמו סין, רוסיה ויאפאן ונאבקו על כיבוש הארצות שהיו לפני כן בידי הטאטארים.

מאז השתלטו הטאטארים על רוסיה, במאה ה־13, קם ישוב יהודי חדש בחצי־האי קרים, שבו שיגשגו מושבות יהודיות במאות השנים הראשונות לספירה, ואשר בו קבעו אח"כ את ממשלתם מלכי הכּוּזָרִים (שנקראו גם חא־חאנים) המתיהדים. רצועת שפת הים השחור, הכפופה לטאטארים הדרומיים, היתה בעת ההיא מעין נוה־מדבר תרבותי בתוך העמים והשבטים שמסביבו. בקרים התישבו לא רק סוחרים אלא גם חכמים יהודים. גם קיבוץ קָרָאִי חשוב נוצר שם. יהודי־קרים עמדו לשרותם של השליטים הטאטארים המקומיים ומילאו תפקידים כלכליים ומדיניים. שלטון הטאטארים חידש את הקשר בין היהודים ההרריים בקאוקאז, אשר הגנו בחרב על חירותם הדתית גם מתוך מבצרים, ובין המרכז היהודי החדש בקרים.



טאמרלאן בראש קלגסיו, עוזב את אחת הערים לאחר ששְׂרָפָהּ והרג את רוב תושביה

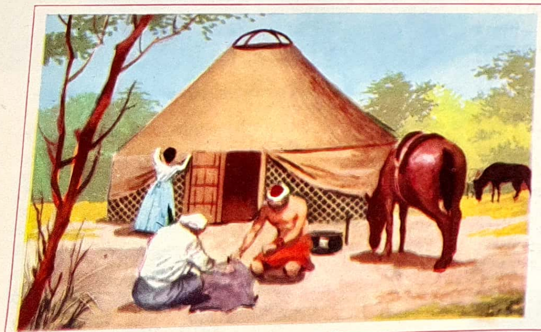
מנהגי הטאטארים

הטאטארים לא התגוררו בבתים או בבקתות, כי אם באוהלים מרווחים, עשויים לבד ומחוזקים מבפנים ע"י שלד קלוע מקנים. האוהל היה מעוגל ומעליו — פתח למוצא העשן.

בעת הנדודים פורקו האוהלים והוטענו על עגלות עצומות, שאליהן נרתמו שוורים רבים. הטאטארים לא עסקו בעבודת האדמה, בה ראו עיסוק משפיל. הם ניזונו מתוצרת צאן ובקר בלבד, כלומר — מבשר וחלב. הלחם היה אצלם נדיר ואת החיטה, שמצאו בארצות הכיבוש, אכלו כשהיא מבושלת. את ה„קומיס", שהוכן מחלב סוסה מותסס, העדיפו על כל משקה אחר.

הטאטארים לבשו מעין סרבלים עשויים צמר או לבד, מעשה ידי הנשים; הם נעלו מגפיים מעור צבאים וכיסוי ראשם היה עשוי גם הוא לבד או צמר.

שני טאטארים עוסקים בעיבוד עור בשביל מגפיים וחגורות



אבנים יקרות



האבנים היקרות הן חומרים מחצביים, שבגלל תכונותיהם הפיזיות (קשיות, שקיפות, ברק, אי השתנות וכו') ובגלל היותם נדירים במצב טבעי, נודע להן ערך מסחרי גבוה, כלומר: מחירם רב. אם מוציאים מן הכלל את היהלומים, המורכבים מפחמן טהור, הרי המרכיב העיקרי של האבנים היקרות, רובן ככולן, הוא הצורן, המחצב המצוי בכמות הגדולה ביותר בקרום כדור־הארץ (28%).

יהלום — בשפות האירופיות הוא נקרא בשם הנגזר מן המלה היוונית „אדאמאס" (הבלתי מנוצח). הוא האבן היקרה היחידה המורכבת מיסוד אחד בלבד: הפחמן (C). היהלום נוצר לפני כמה מיליוני שנים, עם התגבשות הפחמן הנוזלי שהיה מצוי בלבה שנפלטה מהתפרצות געשית. הוא אחד החומרים הקשים ביותר הידועים לנו. חוצבים אותו בהרי אורל, בהודו, בבראזיל, בדרום אפריקה, בטאנגאניקה ובקונגו. היהלום, כמו האודם האמיתי, הוא האבן היקרה שמחירה הוא הגבוה ביותר.

אבנים יקרות שהן מחצבים של האלומיניום

אודם — הוא הצורה האדומה של אלומיניום דו־חמצני (דו־תחמוצת האלומיניום). במצב טהור הוא אבן־החן הנדירה והיקרה ביותר. חוצבים אותו בבורמה, בסיאם ובאי צילון.

ספיר — הוא הצורה הכחולה של אלומיניום דו־חמצני. חוצבים אותו בהודו, בבורמה, בצילון, בסיאם ובאוסטראליה.

אבנים יקרות שיסודן צורן וחמרים צורניים

איזמרגד — הוא הצורה הירוקה בהירה של קבוצת הברילים, השייכת לאחת הקבוצות של הצורניים. האיזמרגד הוא אחד מאבני החן היפות ביותר והוא בעל ערך רב. חוצבים אותו באפריקה ובכמויות גדולות ביותר בדרום אמריקה (קולומביה).

תרשיש כחול — צורתו של בריל, שצבעה כצבע הים. כשהוא טהור הינו בעל ערך ניכר. חוצבים אותו בגבישים שמשקלם מגיע עד כדי 2 עד 3 ק"ג, במדגאסקאר, בדרום־מערב אפריקה ובבראזיל.

נופך — הוא מורכב מצורנים שבהם מצויות מתכות שונות (אלומיניום, ברזל, סידן, מאגניון). הוא מצוי בגונים שונים, אך בעיקר באדום־כהה. אבני נופך מצויות בעיקר בבוהמיה, בדרום אפריקה, בצילון, בהודו, בסיביר ובאריזונה שבאה"ב.

טורמאלין — הינו בורוסיליקאט של אלומיניום, שבו מצויות גם מתכות אחרות. בראשית המאה הי"ח הביאו כמה יורדי־ים הולאנדיים מאי צילון מספר אבנים כאלה, וקראו להם „טורמאלים", היינו: אבנים המושכות את האפר. ואמנם הטורמאלין, אם יחומם או ישופשף, ימשוך גופים קלים. הוא מצוי בצילון, בבראזיל, באפריקה (מדגאס־קאר) ובאה"ב.

פטדה — מחצב צורני שבו נמצאים פלואור ואלומיניום. חוצבים אותה בבראזיל, בצילון, ברוסיה ובאה"ב. פעמים מגלים פטדות גדולות באורך מטר אחד, ולכן אין מחירה גבוה ביותר.

אחלמה — הוא קווארץ בצבע סגול, אחד המחצבים של הצורן. שמו בשפות האירו־פיות אמתיסט, מוזר הוא, כי פירושו ביוונית הוא „אבן המונעת את השיכרות". ואמנם האמינו היוונים שאם תוכנס אחלמה לתוך היין, לא ישתכר השותה ממנו. הוא מצוי ברוסיה, באורגואי, במדגאסקאר, ובצילון. ערכו בינוני.

לשם — הוא מימת הצורן, שנוצרה בעקבות שקיעת מים המכילים צורן נמס. הוא קיים בגונים שונים. מצוי במכסיקו ובאוסטראליה. ערכו בינוני.

כדכוד — הוא צורן בלתי טהור. בעל הגון האדום הוא הקורנאלין. הכדכוד בעל פסים בצבעים שונים הוא אכסיס ואילו הכדכוד בעל צבעים נבדלים בבירור זה מזה הוא השוהם. חוצבים את הכדכוד בגרמניה, ברוסיה, בהודו, בקאנאדה ובאה"ב.

כריסובריל — הוא תערובת של בריל חמצני ושל קורינדון. הוא מצוי בצילון, בבראזיל, בבורמה ובמזרח אפריקה. ערכו ניכר.

אוליוין — מחצב צורני, הכירוהו כבר בשנת 1500 לפסה"נ. מצוי באיי ים־סוף, בנורווגיה, בבורמה, באוסטראליה ובמקסיקו.

פצלת — הפצלות מהוות את החלק העיקרי של סלעים רבים. אלה הן צורני אלומיניום מעורבים בסידן, באשלגן ובנתרן. יש סוגים שונים של אבן זו.

ספינל — הוא אבן אדומה יפה, דומה מאוד לאודם; היא תרכובת של אלומיניום ומאגניון. חוצבים אותו בבורמה, בסיאם, בצילון, בהודו, באפגניסתאן ובבראזיל. ערכו רב.

מאלאכיט — (מן היוונית „מלכה" — חלמית). הוא אבן יקרה למחצה, כמו הירקן והפרוזג. אבן זו היא מחצב של נחושת (נחושת פחמנית). מצוי בהרי אורל, בצ'ילה וברודזיה.

זירקון — במאה הט"ו כונו כל האבנים הטובות שבאו מן המזרח בשם זירקון. עתה מוגדרים בשם זה רק צורני הזירקוניום (מתכת נדירה). יש זירקונים בגונים שונים, אך הצבעים המצויים ביותר הם צהוב וחום. מוצאים אותם בקאמבודיה, בצילון ובסיאם.

ה ח י ת ו ך

היהלום נחתך בצורת שושנה כשהוא קטן, ובצורה בריליאנט כשהוא גדול. האבנים בעלות גונים חזקים, כגון האיזמרגד והפטדה, נחתכות בצורות פשוטות מאלה: בצורת מדרגות, בצורת טבלה.



ה מ ש ק ל ו ה ע ר ך

סוחרים באבנים היקרות לפי משקלן, ויחידת המשקל בה משתמשים בסחר זה היא הקאראט, השווה ל־200 מיליגראם, דהיינו לחמישית הגראם. רוצה לומר, אבן בת 5 קאראטים משקלה בדיוק גראם אחד.

האבנים היקרות ששובצו בחושן של הכהן הגדול בארבעה טורים:

הטור האחד — אֹדֶם, פִּטְדָה וּבָרֶקֶת; הטור השני — נֹפֶךְ, סַפִּיר וְיָהֲלֹם; הטור השלישי — לֶשֶׁם, שְׁבוֹ וְאַחְלָמָה; הטור הרביעי — תַּרְשִׁישׁ, שֹׁהַם וְיָשְׁפֵה (שמות, כח, יז—כ).

מחיר החתימה לשנה: 40.- ל"י. דמי החתמה 4.- ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של 3.- ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת „מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

ב ו ל א ו ת

ה ר פ ו ר מ ה ה ג ד ו ל ה



רולאנד היל, הוגה הרעיון של בולי הדואר

בחודש ינואר 1837 פורסם בלונדון קונטרס בשם: רפורמה בשירותי הדואר, והדרך היעילה לביצועה. מחברו של הקונטרס היה איש בשם סר רולאנד היל, ואלה הצעותיו:

1) דמי המשלוח יוטלו על השו־לח (בימים ההם עדיין שולמו באנגליה דמי הדואר ע"י מקבל המשלוח).

2) על תעריף הדואר להיות אחיד מבלי להתחשב במרחקים. (אז היו התעריפים מודרגים לפי המרחק).

3) התעריפים יוקטנו ככל האפ־שר, על מנת לעשות את שירותי הדואר נחלת הציבור הרחב כולו, ולא נחלתם של בעלי היכולת בלבד.

נוסף על כך הציע היל אמצעי חדש בתכלית החידוש לגבי צורת התשלום של התעריף:

היינו, השולח יירכוש תמורת תשלום „תוית מצויירת" שתודבק על המעטפה. הצעותיו של היל עוררו הדים רבים ושונים; היו שתמכו בהן, ואילו בעיני אחרים נראו כדברים שאין להם שחר. אחד מעתוני לונדון כתב כי ה„תוית המצויירת" של היל לא נוצרה אלא כדי „ללכלך את המכתבים". אולם בית הנבחרים הבריטי, שעליו הוטל לבחון את ההצעה ולדון בה, לא מצא בה כל פגם ואישר אותה. הוחלט, איפוא, להדפיס את „התויות המצויירות", שכונו בשם „בולי דואר".

ה ב ו ל י ם ה ר א ש ו נ י ם



הבול הראשון בעולם

„יום הולדתם" של הבולים הוא: ששה במאי 1840; באותו יום הוצאו למכירה הבולים החדשים שהוצעו על ידי היל, שעליהם הוטבעה דמות דיוקנה של המלכה ויקטוריה. הוצאה ראשונה זו כללה שני בולים: אחד בצבע שחור, בערך נקוב של פני אחד, „הפני השחור" והשני בצבע תכול, בערך נקוב של שני פני. בולים אלה מצטיינים בערכם האמנותי, בהיותם פרי עבודתם של גדולי האמנים האנגלים באותה תקופה. בכדי להבין את הערך הגדול של התיקון שהוכנס על ידי סר רולאנד היל, די להעיף עין על הנתונים שבטבלה הבאה:

מספר המכתבים שנשלחו באנגליה לפני הרפורמה ואחריה	
1839	50 מיליון
1840	170 מיליון
1841	230 מיליון

השיטה החדשה לתשלום דמי הדואר נפוצה עד מהרה בכל רחבי תבל. היא הונהגה לראשונה בשוייץ (במחוזות ג'נבה וציריך) ובבראזיל (בשנת 1843).

ה ב ו ל ו ה ב ו ל א ו ת ב א ר צ נ ו

בזמן שהופיעו הבולים הראשונים בעולם היתה ארץ ישראל חלק של הקיסרות התורכית. בתי הדואר הראשונים בערי ארץ־ישראל נוסדו ע"י שלטונות תורכיה, החל מ־1866, בערך. אך עוד לפני זה פתחו ארצות אירופיות (אוסטריה, צרפת, רוסיה, גרמניה, איטליה) בתי דואר בירושלים, ביפו ובחיפה. השלטונות התורכיים התנכלו לבתי הדואר הזרים, אך הצליחו לסגור אותם רק עם כניסת תורכיה למלחמת העולם הראשונה (1914).

בתי הדואר התורכיים נסגרו עם כיבוש הארץ על ידי צבאות הגנראל אלנבי, בתום מלחמת העולם הראשונה (1917/18).

מאז ועד הקמת מדינת ישראל היתה הארץ תחת שלטון המנדאט הבריטי, והשתמשו בבולים שהודפסו בהתחלה בקאהיר ואחר כך בלונדון.

רשת הדואר הועברה לידי הישוב העברי בארץ בסוף חודש אפריל ובתחילת חודש מאי 1948 (תקופת המעבר).

ביום שבת, 15 במאי 1948 נולדה מדינת ישראל ולמחרתו — 16 במאי 1948 — היום הראשון למדינה, הופיעו הבולים הראשונים של מדינתנו, הידועים



בשם „בולי דואר עברי". בולים אלה הודפסו עוד לפני שהיה ידוע שם המדינה „ישראל", ומכאן הכתובת „דואר עברי".

הבולים הראשונים של מדינתנו הודפסו בשיטה פשוטה (דפוס בלט) על נייר שלא היה מיועד לבולי דואר, ההדפסה נעשתה בסודיות ובחיפזון. לא היה פנאי ולא היו המכשירים המיוחדים למיון קפדני, לכן קיימים הרבה בולים משובשים ובולים שמצויות בהן שגיאות דפוס. בולים אלה נדירים ביותר; אפילו הבולים הרגילים — ובייחוד הערכים הגדולים — מבוקשים מאוד.

לאחר כיבוש יפו נפתחה הדרך לבת־ים ומאז הודפסו בולי ישראל בשיטת פוטוליטו (אופסט) בדפוס לוין־אפשטיין, בבת־ים. בשנת 1951 רכש המדפיס הממשלתי בקריה מכונת דפוס המסוגלת להדפיס כמויות גדולות של בולים לפי שיטת שקע (פוטו־גראביורה).

הבולים של דואר ישראל נחשבים כיפים ומשוכללים בין כל בולי העולם וביקושם על ידי האספנים גדול. מאז קום המדינה עד לחודש אפריל 1961 הודפסו בסך הכל 251 בולים שונים.

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פ. א. פ. בע"מ, רמת־גן

תוכן הענינים
חוברת מס. 13

איסוף מאלף ביותר

אין לך תחביב המעניק לעוסקים בו, וביחוד לבני הנוער, כל כך הרבה כמו תחביב הבולאות. העוסק בבולים ממילא רוכש לעצמו ידיעות נרחבות בגיאוגרפיה ובהיסטוריה. מן התמונות המופיעות על הבול הוא לומד פרטים על אוצרות הטבע, על האקלים, על קשרי המסחר, על דת ומסורת בכל ארץ וארץ. הבול הוא כעין אספקלריה של הרמה התרבותית וההווי הלאומי של ארץ מוצאו. אגב העיסוק בבולים רוכש האספן לעצמו ידיעות בשפות, בשיטות הדפסה, בנייר וצבעים ונוצר אצלו יחס חדש ועמוק יותר לכל ענפי האמנות.



בול ממוזאמביק בו מצוייר דג טרופי



דמותה של ילדת קאמרון



בבול זה של אפריקה המשוונית הצרפתית מתוארים האופייניים שבין בעלי החיים במקום



בול ממאקאו, המראה את אחד הפרחים הנפוצים באזור



ילדי קאנאדה עוסקים במתיחת עורות ובייבושם



בול יפאני המתאר דמות אשה במלבוש מסורתי



בול יווני, המראה היכל יווני קדום



בול מצרי המתאר פיראמידה וספינכס



בבול צרפתי זה מתוארים פינגווינים, עופות מים אופייניים לאנטארקטיקה

אזהרה חשובה

באקלים החם והרטוב שלנו יש לשמור את הבולים במקום קריר ויבש ככל האפשר. יש לדאוג שאוויר צח יגיע אל הבולים. אסור להרטיב בולים בלתי משומשים והשימוש במדבקות לשם הדבקת הבולים באלבום אסור בהחלט.

הבולאות באה לעולם

עתה, כשיודעים אנו את תולדותיו של הבול, מן הראוי שנדע גם מתי נולדה הבולאות. אפשר לומר כי ימי הבולאות הם כימי הבול עצמו. מתברר, כי כבר בראשית שנת 1841, כלומר חדשים מספר לאחר הוצאת הבולים הראשונים, הופיעה בעתון אנגלי מודעה, בה ביקש פלוני שיספקו לו בולים משומשים. כלום אין בכך משום הוכחה שכבר אז נתעורר אצל מישהו יצר־הסקרנות לאיסוף בולים? אין לדעת בוודאות מי היו האספנים הראשונים ומה היה מספרם; דבר אחד ברור, שבולמוס איסוף הבולים נפוץ עד מהרה בעולם.

בשנת 1898 נאמד מספר האספנים באנגליה ב־150,000; בגרמניה — 125,000; באיטליה — 70,000; ובצרפת — 60,000.

בימינו מגיע מספר הבולאים בעולם לשלושים מיליונים ולמעלה מזה.

14
שנה ראשונה
הוצאת „מסדה"

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת



ב

מחיר החתימה לשנה: -.40 ל״י, דמי החתמה -.4 ל״י, ר־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של -.3 ל״י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת „מסדה" בע״מ, רח׳ ליליינבלום 35 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

בולאות

מי רשאי להוציא בולים?

אחר שלמדנו פרק בתולדות הבולים, הבה נשתדל להכיר מקרוב את תכונות הבול. וייאמר נא תחילה כי הוצאת בולים היא זכות בלעדית של שלטונות הדואר, שמתפקידם לקבוע את הפרטים הטכניים הדרושים לגבי כל הוצאת בולים. מכירתם נמסרת במישרין למשרדי הדואר. ברור איפוא, כי אסור לשום אדם ליטול לעצמו את הרשות להדפיס בולים ולהפיצם.





הבול על פרטיו

1. **נייר** — השיטות החדישות של הדפסה מצריכות נייר משובח. כיום משתמשים בעיקר בשני מיני נייר: האחד מבוסס על אֶסְפַּארְטוֹ — מין עשב שמוצאו מאפריקה, השני הוא נייר נסול־עץ. פעמים, אם כנסיון אם כמשחק, מדפיסים בולים גם על חומרים אחרים כגון: משי, קש אורז, חומר פלאסטי ואפילו מתכת.

2. **הדפסה** — שיטת ההדפסה הרגילה, שיטת בְּלֶט, אינה מתאימה ביותר להדפסת הבולים ומשתמשים בה כיום רק במקרים נדירים. שיטת דפוס אחרת היא הדפסת אבן (ליטוגראפיה) שבצורתה המשוכללת יותר (פוטו ליטוגראפיה־אופסט) משתמשים בה הרבה וגם בארצנו. רוב בולי־הדואר מודפסים כיום לפי שיטת הדפסת־שקע, שהיא פוטוגראביורה או חריטת פלדה. פוטוגראביורה היא שיטת הדפסה כימית, הואיל וחריטת הגליל נעשית על ידי צריבה כימית, ואילו חריטת פלדה היא שיטת יד והחריטה נעשית בתוך פלדה או נחושת על ידי אמן־חרט.

3. **סימני מים** — (בפירסומי דואר ישראל — סימנים מימיים) סימני מים נוצרים ע״י הטבעת סמלים מסוימים בתוך דייסת הנייר בשעת ייצורו. אפשר לראות אותם ע״י הסתכלות מול האור, או באופן ברור יותר לאחר טבילת הבול בתוך בנזין, כשמניחים אחר כך את הבול על רקע שחור. סימנים אלה משמשים כהגנה נגד זייפני הבולים, הואיל ובצורה זו קשה מאוד לזייפם.

4. **ניקוב** — הבולים הראשונים הודפסו בגליון זה ליד זה והיה צורך לחתוך אותם מן הגליון בעזרת מספריים. תושב אירלאנד בשם אַרְצֶ׳ר בנה את מכונת הניקוב הראשונה, זהו מין מסרק בעל מסמרים, החותכים שורת חורים בשולי הבולים. מבחינים בין שלוש שיטות ניקוב: א. ניקוב־קו, כאשר המסמרים נמצאים על מסרק ישר; ב. ניקוב מסרק, כשהמסרק מנקב שלושה צדדים של הבול בבת אחת; ג. שיטת ניקוב ארגז — כשהמסרק מנקב את כל השוליים בגליון בבת אחת.

5. **דבק** — כיום משתמשים בעיקר בשני סוגי דבק: א) גומי־ערבי (ערַאבּי־קום) — שרף המופק מעצים טרופיים מסויימים ממשפחת החלבלוביים; ב) דֶּכְּסְטְרִין — הדבק המופק מעמילן. בארצנו משתמשים אך ורק בדבק המיוצר מגומי־ערבי.

הציורים בעמוד הקודם:

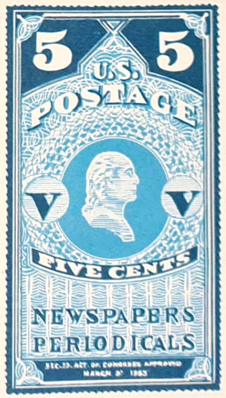
כלים שאספן הבולים נזקק להם.
למעלה: אלבום לאיסוף בולים;
באמצע: קערית לגילוי סימני המים (פיליגראנוסקופ) ומלקחיים;
למטה: זכוכית מגדלת.

צורות וממדים

סידרות הבולים נבדלו מאז ומעולם זו מזו בצורה ובממדים; אבל עם הנהגת בולי־זכרון, הלכו ורבו ההבדלים. הוצאו בולים בצורות שונות: מלבן, משולש, ריבוע ואף בצורת עיגול. גם בממדים שכיחים הבדלים ניכרים. הסידרה הראשונה של בולי הזכרון הופיעה בארה״ב בשנת 1893, במלאת 400 שנה לגילוי אמריקה ע״י קולומבוס. לאט לאט הלכו מדינות אחרות בעקבות ארה״ב וכיום מופיעים בולי זכרון בכל ארצות תבל, לציון יובלות, כינוסים, תערוכות, לכבוד אנשים ידועי־שם וכדומה. במדינת ישראל הופיעה הסידרה הראשונה של בולי זכרון לציון ראש השנה תש״ט (בולי „מועדים לשמחה"). בולי „מועדים לשמחה" ובולי „יום העצמאות" מופיעים מדי שנה בשנה. בולי זכרון אחרים מופיעים בהתאם למסיבות. בולים הוצאו לכבוד שמונה מגדולי העם, (הרצל, וייצמן, הרמב״ם, בארון אדמונד דה רוטשילד, אינשטיין, שלום עליכם, ביאליק, אליעזר בן יהודה, והנרייטה סאלד) — נוסף על בולי מלכי ישראל: שאול, דוד ושלמה.
ענק־הבולים הוצא בארצות הברית בשנת 1866: רוחבו 5.8 ס״מ, אורכו 9.8 ס״מ; לעומתו מצטיין בזעירותו הבול שהוצא בשנת 1873 במדינת קולומביה שבאמריקה המרכזית (1×1.2 ס״מ).



הזעיר שבבולים; הוצא במדינת קולומביה שב־מרכז־אמריקה, בשנת 1873



גדול הבולים שהוצאו מאז ומעולם; הוצא בארה״ב בשנת 1866

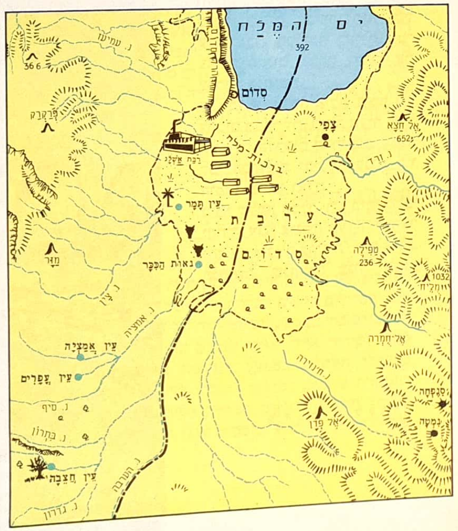
הערבה ואילת



„עמודי שלמה" בנחל תמנע

עמק הערבה

עמק הערבה משתרע מדרום לים המלח בכיוון דרום, עד בואך אילת. הערבה היא המשך השקע הגדול, שראשיתו בהרי טָאוּרוּס הנישאים שבצפון סוריה ובגבול תורכיה, וסופו בקו המשווה שביבשת אפריקה. כתו־צאה מן השקע הזה נוצרו: בקעת האוֹרוֹנטֶס, בקעת הלבנון, עמק הירדן, ים המלח, הערבה וים סוף.
הערבה היא עמק ארוך וְצר, הנתון בין שני טורי הרים גבוהים. במזרח — הרי אדום ובמערב — הרי הנגב. אורכה כ־175 ק״מ ורוחבה הגדול ביותר כ 17 ק״מ.
הערבה מחולקת לשני חלקים גדו־לים: החלק הצפוני, השופע ויורד צפונה אל עבר ים המלח, והחלק הדרומי, השופע ויורד דרומה אל עבר ים־סוף. בפרשת המים משתרע מישור רחב־ידים, בלתי מבותר על ידי אפיקי נחלים ונקי מצרורות אבנים.
בימות הגשמים נפגשים בערבה, בשעות מועטות, זרמי מים כבי־רים הזורמים מן הנחלים הגדולים שבהרי הנגב: נחל צין ונחל



פָּארָן, ומנחלי הרי אדום, ונשפכים אל נחל הערבה, הזורם צפונה אל ים המלח.
הערבה רובה ככולה שוממָה. צמחייתה זעומה. אולם בחלקה המזרחי ובתחומה של ממלכת ירדן מצויות בקעות פוריות. החשובות שבהן הן: בקעת צוֹעַר, על שם העיר המקראית צוער, עיר התמרים, ודרומה לה בקעת פוּנוֹן, ע״ש העיר בשם זה שנזכ־רה ברשימת תחנות בני ישראל בלכתם במדבר לארץ המובטחת.
בחלק הצפוני של הערבה ובדרום ים המלח נובעים מעיינות רבים, שרובם מלוּחים. ביניהם יש לציין את עין־תָּמָר ועין־כִּכָּר.
המים נשפכים לכל עבר בין סבכים גדולים של צמחים, הם יוצרים ביצות מלוחות רחבות ידים, ומהווים את ערבת סדום.
במקומות אחדים בערבה מצויים מים, המרעננים את השטחים הרחבים. כגון: עין חֲצֵבָה, עין יְהָב, באר מנוחה ומעיינות יָטְבָתָה.
בערבה השוממה נתקיים מה שנאמר בתורה: „ארץ אשר אבניה ברזל ומהרריה תחצוב נחושת" (דברים ח׳ ט׳). בצפון הערבה, בתחום ממלכת ירדן, ובדרומה — בתחום מדינת ישראל, מצויים מכרות עפרות נחושת. בימים קדומים, מימי שלמה המלך ועד מאות שנים אחרי חורבן בית שני, היו דרכי הערבה סואנות ממח־נות אלפי העבדים, שחצבו במכרות והתיכו את הנחושת. שיירות גמלים חצו את הערבה מהרי אדום ומסביבות סלע אדום, היא פֶּטְרָה, בדרכן לנגב וממנו לחופי הים התיכון ולצפונה של ארץ ישראל. שיירות גמלים עברו לאורך הערבה בכיוון דרום, כשהן נושאות את הנחושת לחוף אילת, וממנו לארצות הסמוכות.
כ 30 ק״מ מצפון לאילת, לאורך נחל תמנע, נמצאים שטחים רחבי ידים העשירים במכרות של עפרות נחושת. באחת הגבעות שבאפיק נחל תמנע נמצאים עד היום שרידי מבצרים, שנבנו

בזמנו של שלמה המלך. סמוך למבצרים נמצאו שרידי כבשנים ושברי חרס של כורים, שבהם היו מתיכים את עפרות הנחושת. כיום הוקם בעמק תמנע מפעל גדול, המפיק את הנחושת מן העפרות. בעפרת הנחושת יש כ־75% נחושת מתכתית. נחושת זו נשלחת לחוץ לארץ לזיקוק עד 99.8%. בערבה השוממה נעשו ניסויים חשובים לעבד שטחים חרבים, וביחוד ליד המעינות; נציין מקומות אחדים:

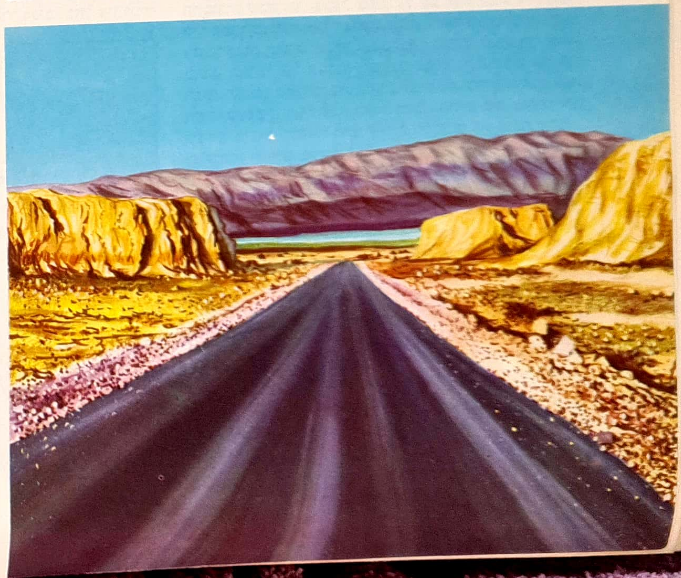
עין חֲצֵבָה — הוא הנוה החשוב ביותר לאורך הערבה. מעין גדול מפכה סמוך לעץ שִׁיזָף עתיק וענף מאוד, ושטחים רבים עטויים עצים רבים, ביחוד אֲשָׁלִים. חֲצֵבָה שימשה בימים קדומים אחת התחנות החשובות בדרך השיירות, שנעו ממזרח למערב ומדרום לצפון. ממנה הסתעפו דרכים לכל הכיוונים. ביחוד יש לציין את הדרך, המוליכה בכיוון צפון לאורך נחל אמציה, בין גבעות חֲוּור לבנבנות, אל ערבת סדום, ומתחברת עם הכביש באר שבע–סדום. עד לסלילת הכביש באר שבע–סדום היו רגילים לנסוע לסדום בדרך הזאת. כיום סוללים כביש לאורך נחל אמציה.
עם כיבוש חצבה על ידי צה"ל ב־23 בנובמבר 1948 נפרצה הדרך לאילת.

עין יָהָב — ק"מ אחדים מדרום לחצבה נמצא בין השטחים השוממים נוה רענן — עין־יהב. מסביב למעין עולה צמחייה עשירה. החלוצים הראשונים מעבדים גינות ירק וגני עצי פרי. הונח יסוד ליישוב קבע.

יָטְבָתָה — מדרום לעין יהב ובמרכז הערבה נמצאים מעינות יטבתה. המעינות נובעים באדמה לחה ומלוחה בין דקלים אחדים. מעינות אחדים מימיהם מלוחים, אך בקדיחת באר שנעשתה בקרבת המעינות נמצאו מים טובים לשתיה. מצפון למעינות נוסד קיבוץ יטבתה. כיום מוריקים שדותיו של הקיבוץ ובהם גינות ירק, מטעי עצי פרי וביחוד מטע תמרים.
מדרום ליטבתה נמצאת חות הנוער באר־אורה. החוה מוקפת הרים. באדמה הצחיחה מטפלים הגדנ"עים (המתחלפים מחזורים־מחזורים) בעצים שניטעו במקום.
הערבה נמצאת בראשית התפתחותה. הוחל בסלילת כביש מדרום ים המלח, לאורך הערבה, עד אילת. כביש זה יחבר את היישובים הקיימים, ואלה שייבנו בעתיד, וכן יועבר בו האשלג, המיוצר במפעל ים המלח, לנמל שבאילת, וממנה — דרך ים סוף לארצות אפריקה המזרחית ואסיה הדרומית.

א י ל ת

אילת שוכנת לחופו הצפוני של ים סוף ובקצהו של מפרץ צר וארוך, הנתון בין שתי שרשרות הרים: ממזרח — הרי מדין וממערב — הרי חצי האי סיני.
לפנים היו לאילת שתי מעלות חשובות:
א. לאורך החופים שבשני עברי מפרץ אילת אין מפרצים ומישורים הנוחים למעגן אוניות ולאיחסון סחורותיהן. ההרים יורדים זקופים סמוך לים סוף. אילת במערב ועֲקַבָּה ממזרח הן המקומות הנוחים ביותר למעגן אוניות.
אילת שימשה לפנים צומת דרכים לארצות הסמוכות לה. באילת נפגשו השיירות, שבאו ממצרים בדרך חצי־אי סיני, בדרכן לאורך הרי אדום ומואב ורמת עבר הירדן המזרחי, וכן השיירות שנעו בדרכי הנגב, בדרכן לחופי הים התיכון, לירושלים ולצפון ארץ ישראל.
ב. סביבות אילת מצטיינות במחצבים רבים וביחוד בנחושת. מתכת זו היתה יקרה בימי קדם והיתה מבוקשת מאוד לייצור כלים שונים. בחורבותיה של עציון־גבר, הסמוכה לאילת, נמצאו מיתקנים שבהם התיכו את עפרות הנחושת.
כל זמן ששימשה אילת צומת של דרכים מסחריות, היתה העיר פורחת, וכל הדרכים המוליכות ממנה לכל הכיוונים, וביניהם לנגב, היו הומות מרכב ואדם.
בימי שלמה המלך, וכן בימי מלכי יהודה, עגנו אוניות יהודה וישראל יחד עם אוניות צוריות בחוף אילת.
הנחושת, שנחצבה בנחל תמנע

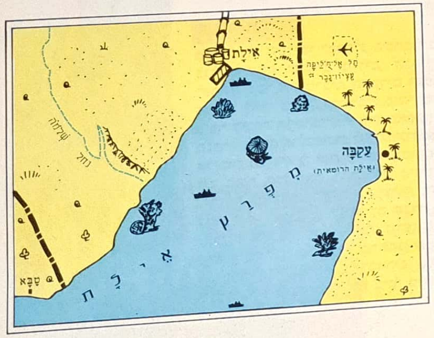


הכביש לסדום



נמל אילת

שבצפון אילת והותכה בתנורי עציון־גבר, היתה מועברת באוניות לארצות המזרח. מן המזרח הביאו האוניות זהב, אבנים יקרות ועוד.
גם בימי בית שני ולאחריו היה אילת ודרכי הנגב הומות משיירות הסוחרים. לאורך הדרכים הראשיות שבמרחבי הנגב נבנו מלונות כדי להגן על השיירות. מסביב למלונות נוסדו ישובים חקלאיים ועירוניים. לפני אלף שנים מתארים הגיאוגרפים הערבים את אילת כעיר פורחת, עשירה בתמריה ומפורסמת בנמלה. בה היתה גם קהילה יהודית חשובה.
אולם עברו שנים, אורחות המסחר עברו צפונה. אילת נעזבה מתושביה ונהפכה לכפר קטן של דייגים. במקומה של העיר הישראלית אילת, כיום, היתה תחנת הגבול של ארץ ישראל תחת השלטון האנגלי.
במלחמת הקוממיות, אחרי כיבושו של הנגב מידי צבאות מצרים, התקדם צבא ההגנה לישראל דרומה. בי"א באדר תש"ט הונף דגל ישראל בתחנת המשמר שבחוף אילת.
מאז כיבושה שוקקת אילת מהמון חלוצים הבאים לישבה ומתיירים ומטיילים הבאים לבקרה. בעיר נבנים יום־יום בתי מגורים, מותאמים ברובם לאקלים המיוחד של אילת על ידי סידור מיתקנים לקירור אויר. אלפי אנשים התישבו בעיר, והם עוסקים במפעלי תעשיה, במפעל הנחושת בתמנע, בעבודות בניין, בהכשרת שטחים למיתקני הנמל, בדיג, במפעלי תחבורה ואף בעיבוד חקלאי. בנחלים שבדרום העיר, היפים בגדותיהם הזקופות ובהרכב סלעיהם, נחצבות אבני גרניט, המשמשות אבנים לבניין, לעמודי זכרון ולמצבות. הן מבוקשות מאוד בשוקי ארצות רבות. בדרום העיר הונחו היסודות לבניין נמל. אוניות מפליגות מאילת אל מרחבי ים סוף והאוקיאנוס ההודי ומקשרות את מדינת ישראל עם הארצות שבאפריקה המזרחית ובאסיה, העשירות באוצרות טבעיים. פיתוחה של אילת יגביר את פיתוחו של כל הנגב. נסללו כבישים חדשים, המחברים את העיר עם כל חלקי מדינת ישראל. אילת מחוברת עם יתר חלקי הארץ על ידי שירות אוירי סדיר.



מנהגיהם ואורח חייהם של הבארבארים



אזורי גאליה בימי יוליוס קיסר

מאז ומעולם נהוג להוציא את דיבת האויב רעה ולתארו כחיה טורפת ממש, וזאת – כדי לעורר כלפיו רגש של שנאה ופחד וכדי להלהיב את רוחם של הלוחמים. והרי כגודל המורא מפני האויב, כן גודל תהילתו של המנצח. בכתביהם של סופרים רומיים רבים נמצא לא פעם תיאור מבעית של מראם ואורח־חייהם של העמים שמעבר לאלפים, שנכנעו לרומאים. תיאורים אלה, עם כל הנטיה להגזמה שבהם, משמשים מקור יחיד לידיעותינו על עמים אלה, שכונו ע״י בני רומי בשם „בארבארים", ועל אורח חייהם.

יוליוס קיסר, שבגלל המלחמות המרובות בהם היטיב להכירם באורח יסודי, וההיסטוריון קורנֶליוס טאקיטוס, הם המפורסמים שבין סופרים אלה. ידיעות מרובות אפשר לרכוש גם משירי הניצחון ומצבות־הזכרון הנישאות שהוקמו לכבוד המנצחים הרומיים: בעיטורים מעשה ידי־אמן, שבהם הונצחו קורות המלחמות, מצויים תיאורי מנהגיהם, כליהם ומנהגיהם של עמים אלה. הגאלים והגרמנים, בדומה ליוונים ולרומאים, נמנו עם צאצאיהם של השבטים ההודו־אירופיים, שבאו אלפי שנים קודם לכן מאסיה.

הגאלים

שבט הודו־אירופי אחד, הוא שבט הקלטים, התיישב בחבל הנהר ריין. מ„ערש" זאת היגרו עמים רבים במשך מאות בשנים והציפו את מערב אירופה; ביניהם היו הגאלים, שבין המאה השביעית והרביעית לפסה"נ התישבו באזור הנרחב, שנקרא גאליה על שמם. שני שלישים מאותו שטח רחב־ידים היו מכוסים יערות עבותים, ואילו על יתרו השתרעו ביצות. אולם הגאלים מצאו שם אפשרויות מחיה: היערות שימשו להם שדה־ציד, הביצות סיפקו להם שלל־דגים. הם עברו בהדרגה מחיי נוודים להתישבות־קבע, והחלו לעבד את האדמה. הם טיפחו בעיקר את החיטה ואת הגפן.

הגאלים אהבו גם את חיי השלווה של הסוחר ושל בעל המלאכה; עדות לתבונת כפיים ולמלאכת מחשבת בכסף, בזהב ובנחושת, אנו מוצאים בחפצים הרבים מעשה־ידיהם שנשמרו עד ימינו, כגון: כדים מצופים כסף, (תוצרת שהו־ציאה מוניטין לעיר אַלֶזְיָה), צמידי זהב, כסף ונחושת, כלים יצוקים מארד ומברזל. גם בשיטות הכריה במכרות גילו הגאלים כשרון־מעשה וטכניקה מתקדמת למדי.

הגאלים לא בנו כרכים גדולים ולא ערים גדולות; הם איכלסו את ארצם ביישובים זעירים ובכפרים לרוב. את הגדולים שבהם הקיפו חומות אבן וגדרי יתדות, לשם הגנה.

הגאלים לא ייסדו מעולם מדינה אחת גדולה ומעולם לא היו לאומה אחת; הם היו מפוזרים ומפורדים בכ־ששים עממים ושבטים שונים, והיו, כמובן, טרודים מרבית ימיהם במלחמות זה בזה. החזקים ביותר ומרובי־האוכלוסין מבין עממים אלה היו הבלגים, האֶדוּאים ובני אַקְויטאניה. מלחמות פנימיות ממושכות אלו, הן שגרמו לכיבושם ע"י הרומאים ואף הקלו על הללו את ההשתלטות עליהם ואכן, יוליוס קיסר, שלרשותו עמדו כלים משוכללים יותר ושיטות מלחמה מפותחות יותר, הצליח להכניע סופית את גאליה כולה; הוא גם ידע להסתייע בכריתת בריתות עם שבט גאלי זה או אחר.

הגרמנים

מאז האלף השלישי לפסה"נ השתכנו כמה שבטים הודו־אירופיים בחצי־האי הסקאנדינאווי ועל חופי הים הבאלטי. בגלל היותם שבטים נוודים, הרחיבו במשך הזמן, קמעה־קמעה, את תחום נדודיהם, ומאות שנים אחדות לפסה"נ כבר היו מרבית האזורים הצפוניים של אירופה כבושים בידיהם. רק בימי יוליוס קיסר החלו לכנות את העמים הללו בשם „גרמנים", כינוי שמקורו לא הוברר עדיין כל צרכו.

סופר קורות העמים, קורנליוס טאקיטוס, אומר על הגרמנים: „אוהבים הם את הבטלה ושונאים את השלום". הגדרה קצרה זו מספקת לנו תמונה נאמנה על אופיו של אותו עם, עם נבער, בלתי מלוטש, נוטה למעשי אלימות ומעדיף להימה על כל עיסוק אחר. כל מי שכוחותיו עמדו לו כדי להתקיים על שלל מלחמה, נחשב למוג־לב אם ביכר בכל זאת להתפרנס מיגיע כפיו. אנשים איתנים ושואפי־קרב אלה הפכו, בימי ההפוגה הקצרים שבין מלחמה למלחמה, לאלופי העצלות והבטלה. בביתו־הוא היה הלוחם הגרמני מעין עריץ עצל, המבלה את ימיו בשינה או שקוע בהוללות עם חבריו במשתאות־רבתי. הדאגה לענייני הבית היתה מסורה כולה בידי הנשים, הזקנים והנכים. לעומת זאת, נודעו הגרמנים לשבח על נאמנותם ועל יושרם. נאמנותם הקיצונית להבטחה בשבו־עה, גרמה לכך שקיסרי רומי נהגו תמיד לבחור בלוחמים גרמנים כשומרי ראשם. הרומאים העריצו שתי מידות נוספות בהן הצטיינו „בארבארים" אלה, והן: מידת הכנסת אורחים ויחס הערצה אל נשיהם. הרעיה לא זזה מבעלה, לא בימי שלום ולא בימי מלחמה, ודבריה לא זו בלבד שנשמעו ביראת כבוד, אלא אף יוחסה להם רוח נבואה.



כלי נשק גאליים

צמיד לאשה



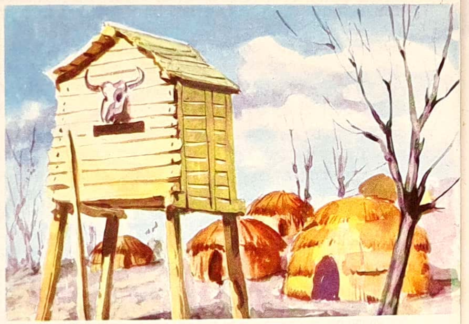
בקתות בכפר גאלי



בקתה גאלית (חתך)

בית המגורים של הגאלי

בקתות הגאלים היו מעוגלות ומכוסות גג, בדומה לראש פטריה. ראשית הבניה היתה: תקיעת גזעי עץ בקרקע, לאורך היקף הבקתה. את הגזעים חיברו ע"י מקלעת ענפים, ואת הקירות היו מצפים בשכבת בוץ, ששימש כטיח. פעמים היו מקשטים את קירות הבקתה מבפנים בעורות בעלי־חיים. חלונות לא היו בנמצא; מעל לפתח היחיד שבבקתה נזדקרה גולגולת אויב, שהיה בה מן הקישוט ומן ההתראה גם יחד. כדאי לציין פרט טכני אופייני, והוא בור שנחפר בקרקע הבקתה, לזרימת מי־השופכין, שנספגו לאחר מכן באדמה.



כפר גרמני עם סוכת־מצפה

הבקתות הגרמניות

הגרמנים היו נעים ונדים בלי הרף מאזור לאזור בחיפושם אחרי מקומות מרעה ו...אחרי הזדמנויות חדשות למלחמה. על כן סיגלו לעצמם סוג מגורים בעל מיבנה פשוט ביותר, שאפשר יהיה לנטשו על מנת להעתיק מקום ולבנות אחר תחתיו ללא עמל־יתר.

מגוריהם לא היו אלא כעין סוכה מקש קלוע וקשור כהלכה, בעלת כיפה מקומ־רת. ליד כל קבוצה של בקתות כאלה הקימו ביתן קרשים מורם, שנתמך על ידי ארבעה קורות־כלונסאות. מסתבר, כי ביתנים אלה שימשו תחנות־מצפה, שהרי שומה על שואפימלחמה אלה לעמוד על המשמר יומם ולילה מחשש פלישתם של זרים.



ענקי הצפון

גם הגאלים וגם הגרמנים עלו על בני רומי בחוסן גופם; ואמנם אימה גדולה נפלה על הרומאים כשעמדו מולם לראשונה. הבארבארים היו גבוהי־קומה, זהובי־שיער ובעלי עינים בהי־רות מאוד.

ראשי השבטים היו מגודלי־שפם, את שע־רם הארוך היו נוהגים לעתים קרובות להב־היר באמצעות חומרי־חימצון.

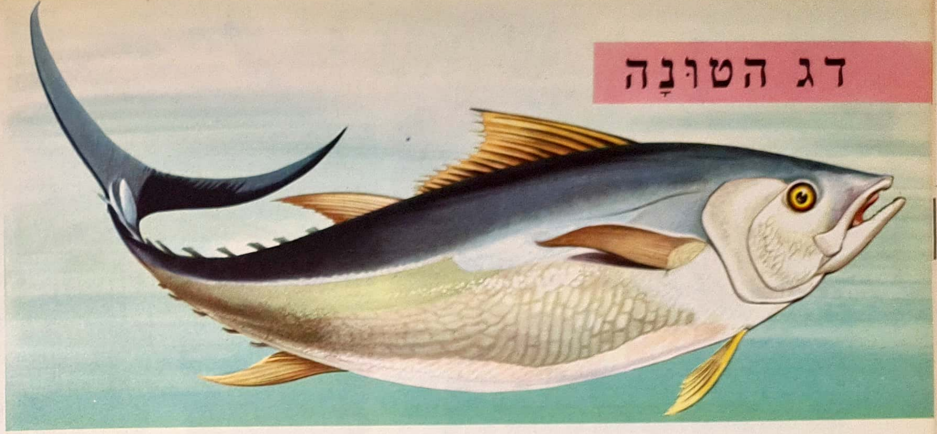


קסדה נושאת קישוט בצורת כנפיים; שימשה סמל לראש שבט

ה„בארבארים" ותרבות רומי

שלטון הרומאים הביא לגאלים תקופה ארוכה של שלום־בית ושיגשוג; אשר לגרמנים, הרי הם קיבלו מרומי את יסודות התרבות הראשונים שהופיעו בארצם. אולם גם לאומות אלו היה מה להעניק לרומי: הגאלים והגרמנים באו במגע עם תרבות רומי שעה שהיא כבר הגיעה לשיאה והעם הרומאי החל להתרופף. היושר והנאמנות, שהיו נחלת קדמוני־הרומאים, הלכו ונעלמו; וה„בארבארים", שעליהם כפו את מרותם, הביאו עמם אל תוך ממלכת אדוניהם משב־רוח של עוצמה, הן מבחינת הכוח הפיסי, והן מבחינה מוסרית. טאקיטוס עצמו העלה לא פעם על נס בכתביו את הגינות הבארבארים, את הסתפקותם במועט ואת פשטות אורח חייהם, כמופת לבני ארצו.

דג הטונָה



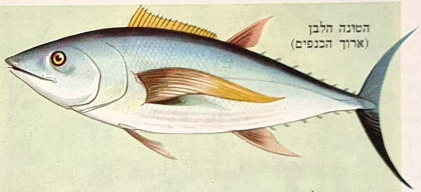
בתחילת הקיץ, כאשר הטמפראטורה נעשית נוחה יותר, צפים על קרקע הים, בקירבת החוף, מיליארדים של כדורונים שקופים, שגודלם כגודל ראש סיכה: קוטרם מילימטר אחד, בערך. הם עטופים מבחוץ קופסית מרושתת, וכל אחד מכיל טיפונת של חומר שומני, המאפשרת להם לצוף. כדורונים אלה הם הביצים של הדג טונה. מהן יתבקע יצורון עדין, שכעבור שנים אחדות יגיע לאורך של 4 מטרים ומשקלו יהיה 500 קילוגרם!

רק חלק קטן מביצי הטונה יצליח להתפתח ולהגיע לממדים עצומים אלה, שכן סכנות רבות אורבות לביצים במי הים. חלק ניכר מאד של הביצים נבלע על ידי מספר רב של דגים שונים. דגי הטונה, שהצליחו לבקוע מהביצים, להתפתח ולגדול, משמשים מאכל לכרישים הרעבתנים ולדגים טורפים אחרים. אך חרף ההשמדה הרבה מצויים תמיד בימים דגי טונה במספר רב, שכן כל נקיבה מטילה במשך שנה מיליונים אחדים של ביצים!
הביצה נבקעת כ-48 שעות לאחר ההטלה, ויוצא ממנה דגיג קטן, שארכו 2 מילימטר. כעבור 3 חדשים יגיע משקלו ל-400 גראם ובגיל שנה יהיה אורכו של הדג 60 ס"מ ומשקלו 4 ק"ג. בהגיעו לגיל 5 שנים יש שיעלה משקלו על טוֹנָה; ובגיל 10 שנים יש ויגיע משקלו עד כדי שתי טונות. דג הטונה יגיע לגודלו המאכסימאלי בהיותו בן 15 או 20 שנה.

גופו של דג הטונה חזק מאד, ויחד עם זה הוא מצטיין בגמישותו. הזנב החזק, המסולג, וכן הגוף, שהוא דמוי פלך, מאפשרים לו תנועות מהירות ביותר. הוא מרחיק לנדוד בימים. בזמן השחייה יקרב את סנפירי החזה לשקעים מתאימים בגופו, ועל ידי כך יקטין את התנגדות המים. צבע הטונה כחול־שחרחר מצד הגב ואפור כספי מצד הבטן ומצידי הגוף. גופו של דג זה מכוסה קשקשים קטנים מאוד; הם גדולים ונראים יפה רק בחזה; שם הם מהווים מעין שריון מגן.

דגי הטונה חיים במימי האוקיאנוס האטלאנטי ובים התיכון; באוקיאנוס הם מצויים רק באזורים שאקלימם ממוזג, ואילו בים התיכון הם מצויים בכל מקום בעונות מסוימות של השנה. לפי שעה, אין יודעים עדיין אורח חייו של דג זה.

בחורף נעלמים דגי הטונה מהים התיכון. בגלל הרגלם זה סברו החוקרים כי בעונה זו הם נודדים לעֵבר האוקיאנוס האטלאנטי



הטונה הלבן (ארוך הכנפיים)

דג הטונה הלבן Orcynus thynnus חי בים התיכון ובאוקיאנוס האטלאנטי. הוא שונה מדג־הטונה המצוי בכך, שסנפירי החזה שלו ארוכים מאד. מכנים אותו על כן גם בשם „ארוך הכנפיים" Orcynus alalonga. בשרו לבנבן, בעוד שבשר הטונה המצוי הוא אדמדם. טעם בשרו ערב יותר לחך ועל כן הוא מבוקש מאד. צדים את דגי־הטונה הלבנים בהתקרבם לחוף לשם הטלת הביצים. הדייגים רודפים אחריהם גם בים הפתוח, לשם יגיעו אחרי הטלת הביצים בחפשם אחר מזון. בתקופה זו הם תוקפנים ואכזריים, ויתנפלו גם על האדם.

הדייגים יוצאים לים בסירות מפרש מיוחדות, מצוידות במוטות ארוכים, שבקצותיהם קרסים מסווים על ידי פיתיון: אגד של קש או שערות לבנות. נצנוץ הפיתיון מושך את דגי הטונה והם נדוגים בקלות.



בעברם דרך מיצר גיבראלטר, אך העובדה שדגי־טונה מרובים נצודים בחורף בעומק של 500 עד 1000 מטר, מביאה להשערה שהם צוללים למעמקים בעונת החורף, ועם בוא האביב יעלו למים העליונים. אז ינועו בקבוצות גדולות לעבר החופים, בהם רדודים המים וחמים, והנקיבות תטלנה שם את ביציהן. אחרי הטלת הביצים מתפזרים דגי הטונה, בחפשם אחרי מזון אהוב עליהם: סארדינים, מליחים. הם ממשיכים במשך כמה זמן לשחות במים העליונים בקבוצות קטנות, עד שהם חוזרים ונעלמים.

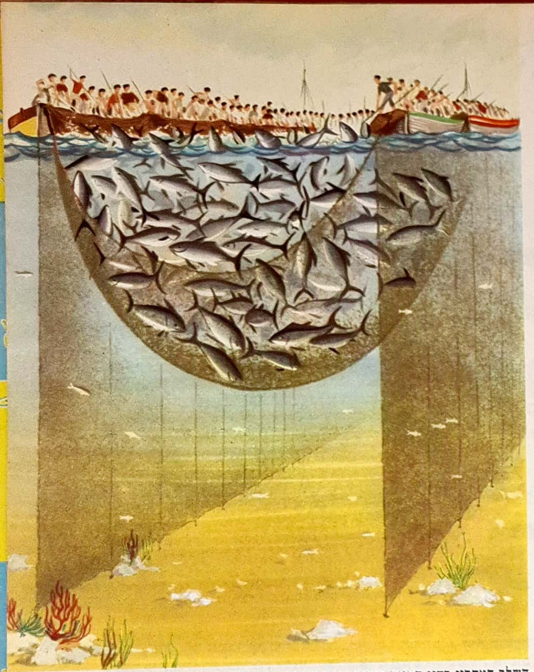
הטוֹנָארָה

סמוך לשנת 1000 לספירה, המציאו הערבים שחיו בסיציליה את המלכודת הימית הגדולה ביותר — הטוֹנָארָה. מרובות כיום הטונארות בים התיכון, ביחוד בקרבת סיציליה וסארדיניה. המפורסמת ביותר היא המלכודת ליד טְרַאפַּאנִי, ששללה השנתי הוא מ-4000—8000 טונות של דגי טונה. מצויות טונארות גם בחופים הדרומיים של צרפת, בטוניס, בלוב. טונארות קטנות יותר נמצאות בחוף האדריאטי המזרחי, בים השיש ובבוספור.
הטונארה היא כלוב ענקי, העשוי רשתות שהן כרגיל קבועות במקום. היא מוקמת במקום בו נראו תכופות שיירות של דגי טונה. הרשתות המהוות את הטונארה שקועות לגמרי בים, אחוזות בקרקע הים על ידי עוגנים, ועל פני השטח — בעזרת מספר רב של לוחיות שעם.

הטונארה עשויה שני חלקים עקריים: „הזנב" ו„האי". הזנב עשוי רשת חזקה מאוד, המשתרעת במאונך לחוף ומגיעה למרחק של כמה מאות מטרים בתוך הים. יש ותגיע למרחק של 4—5 קילומטרים. רשת זו קלועה עניבות רחבות מאוד. קולעים אותה מסיבים הלקוחים משיחים הגדלים בסיציליה. קליעת רשת כזו נמשכת חודשים רבים, אך היא משמשת רק לעונה אחת, שכן כדאי יותר להטביעה בסוף עונת הדיג מלהעלותה אל החוף.

בקצה „הזנב", בתוך הים, מתכננים את „האי". בטונארות הגדולות אורכו של האי מ-200 עד 400 מטר. הוא עשוי מסדרון ארוך, שדפנותיו הן רשתות חזקות קלועות מסיבי קוקוס או אחירותם. המסדרון מחולק לחדרים באמצעות רשתות, שאפשר להגביהן או להנמיכן. רשתות אלו ניצבות במאונך. רק בחדר האחרון נמצאת גם רשת אופקית, המכסה את הקרקעית. רשת זו סמיכה מאד, וקלועה מסיבי קאנבוס. החדר האחרון מכונה בשם „חדר המוות".

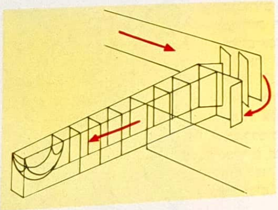
כאשר מתקרבות שיירות דגי הטונה בעונת ההטלה לעבר החוף, הן פוגעות בזנב שרשתותיו מאונכות, ונאלצות לשנות את כיוון שחייתן. אמנם במאמץ לא רב היו הדגים יכולים לקרוע את הרשת ולהתקדם, אך הם אינם עושים זאת. בראותם את הרשת ישחו לאורכה, בחפשם מעבר שיאפשר את התקדמותם. הם מוצאים את המעבר בקצה הרשת הארוכה, אך אינם מרגישים שנכנסו למסדרון של האי. הם מתקדמים תחילה בביטחה, ואחר כך מתוך חשדנות, אך כבר נתפשו במלכודת; הדייגים הנמצאים בסירות בקרבת מקום מפקחים על כניסתם של הדגים לטונארות. משנכנסו לאחד החדרים, הם מורידים מאחוריהם את הרשת המאונכת כדי למנוע את שחייתם לאחור. החדרים השונים משמשים גם מעין מחסנים להחזקת הדגים כשמספרם רב מאוד. הם נמצאים כלואים בתוכם עד שמוציאים אותם משם בהדרגה.



השלב האחרון בדיג הטונה בטונארה. הרשתות נסגרו בזו אחרי זו והדגים נאלצו להתקדם לעבר „חדר המוות". הדייגים הנמצאים בסירות פוגעים בדגים במוטות ברזל

משהגיעו דגי הטונה למלכודת במִספר מספיק, סוגרים מאחוריהם את הדופן האחרונה. על פני המים מסתדרות סירות רבות בריבוע מסביב למלכודת, והדייגים מרימים את הרשת האופקית, וכך הם מעלים על פני המים את שלל הדגים. הדייגים פוגעים בדגים הכלואים במוטות ברזל ארוכים, המצויידים בקצותיהם בָוִוים.
הדגים הפצועים מתפתלים, חובטים בגופם לכל עבר ומרימים כלפי מעלה את זנבותיהם החזקים. מטעינים את כל הדגים על הסירות ומביאים את שלל הים לחוף. במשך 3 עד 4 שעות דיג מציאים לחוף 300—400 דגים.

סכימה של טונארה



אינדונסיה



אינדונֶסיה, (או אִינְסוּלִאינְדְיָה, כלומר „האיים ההודיים"), היא תופעה גיאוגרפית מיוחדת במינה; לפנינו מכלול איים עצום — שלושת אלפים במספר (למעלה מעשרת אלפים, אם נמנה עמם גם את הפיליפינים) — התופס שטח שממדיו כממדי אירופה ואורכו ממזרח למערב הוא למעלה מארבעת אלפים ק"מ. די להעיף עין על המפה בכדי לראות שאיים אלה הם מעין גשר עצום, המקשר את יבשות אסיה ואוסטראליה זו לזו. על כן נקרא מכלול האיים גם בשם „אַרְכִיפֶּלַאג אוסטרַאלְאַסִיאני". כן יתברר לנו כי מבחינה גיאוגרפית אפשר להבחין בה שלוש קבוצות:

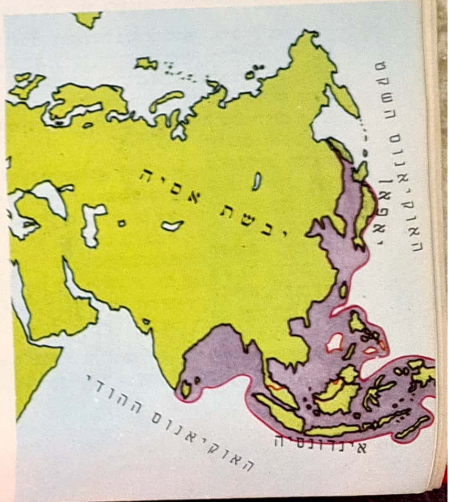
— איי סונדה הגדולים: סוּמַאטְרָה, יַאוָוה, בּוֹרנֵיאוֹ, סֶלֶבֶּס;
— איי סונדה הקטנים: בַּאלִי, סוּמבַּאוָוה, פלורס, סוּמְבָּה, טימור;
— איי מולוּקָה: סִירַאם, בּוּרוּ, אַלְמַאהֶרָה.

יבשת קדומה


העצם העליונה בגולגולת הפיתֶקַאנְתְרוֹפּוּס

העיון במפה הגיאוגרפית פעמים שהוא מלמד הרבה על תולדות כדור הארץ. אם נסתכל במהלך רוכסי ההרים, בתבלוטת פני האדמה, ברדידותם של הימים המפרידים בין אינדונסיה ובין יבשת אסיה, יסתבר לנו כי לאמיתו של דבר אין כאן קבוצת איים, אלא חלקים מזדקרים של יבשת קדומה, ששקעה ונתנמכה אי-פעם, בעידנים רחוקים, עד לעומק של אלף מטרים. המישורים שקעו והוצפו מים, והם צפונים במעמקי הים, ואילו החלקים הגבוהים מזדקרים ובולטים מעל פני המים. רווחת סברה כי בעבר הרחוק, בראשית תולדות האדמה, השתייכו איים אלה, יחד עם אסיה, אוסטראליה, מלבד אפריקה ודרום-אמריקה, ליבשת דרומית אחת גדולה, שכוּנתה בשם „גוֹנְדְוַואנָה", כיום שם של אחד מגלילות הודו.

ראיה לכך: ביאווה נתגלה בשנת 1892 חלק מגולגולת מאובנת של אדם קדמון (אולי אחד מבני-האנוש הראשונים שהופיעו עלי-אדמות), שחי, כמשוער, לפני חמש מאות אלף שנים, המכונה בשם „פִּיתֶקַאנְתְרוֹפּוּס אֶרֶקְטוּס", היינו: „הזקוף". בשים לב לדמיון בין גולגולת זו ועצמות בעלי-חיים שנתגלו באי לבין שרידים מאובנים אחרים שנמצאו בהודו, מסתבר כי האדם הטרום-היסטורי מיאווה הגיע לאזור זה עוד לפני שנותק לגמרי הקשר היבשתי עם אסיה, כלומר, לפני שיאווה הפכה לאי. על כל פנים, אלו הן המסקנות אליהן הגיעו החוקרים.



הגזעים


בן הגזע המאלאי

עד לפני שנים מספר נכלל הגזע המאלאי בין גזעי בני האדם היסודיים. אולם כעת ידוע כי המאלאים אינם מהווים גזע, אלא הרכב אתני (מהמלה היוונית „אֶתנוֹס" = עם, שבט) המשתייך לגזע הפַּאלֶאוֹמוֹנגוֹלי, של הקבוצה המונגולואידית או הצהובה. המאלאים הגיעו לאזור לפני 2500 שנה בקירוב, בבואם מהיבשת האסיאנית, ונטעו בעמים ששכנו באיים זה אלף שנים, הם הנֶגרוֹאידים.

ה-T הגדולה המזעזעת את כדור הארץ

בשנים האחרונות נתגלתה לגיאולוגים, תוך כדי מחקר קרום-האדמה על תופעותיו רבות-הרושם, עובדה בעלת חשיבות עצומה: סביב לכדור הארץ משתרעים שני אזורי „הפרעה", כלומר אזורי תזוזה של קרום-האדמה, הנפגשים בצורת T ענקית. עובדה היא, שדווקא לאורך קווי ה-T הזאת מצויים מרבית הרי-הגעש, מתחוללות רעידות האדמה העזות ביותר, ונישאים רוכסי הרים שנוצרו בתקופות המאוחרות. מתוך עיון בציור אפשר לראות, כי אינדונסיה נמצאת בתוך תוכה של ה-T העצומה. מכאן הסיקו את המסקנה, כי מבנה פני האזור לא הגיע לגמר השתנותו. לדוגמה, עקב התפרצות הר הגעש קְרַאקַאטוֹאַ (מיצר סונדה) בשנת 1886, נהרס האי עליו נישא ההר, ושטחו הוקטן מ-31 קמ"ר עד 10 קמ"ר בלבד!



צורת ה-T בה מחולקים הרי-הגעש על-פני כדור-הארץ



אינדונסיה (להוציא את הפיליפינים) — השטח הכללי: 1,491,564 קמ"ר. האוכלוסיה: 83,500,000 נפש. צפיפות האוכלוסיה: 56 נפש לקמ"ר. גזע התושבים: מאלאי. הדת: מוסלמית (89,8%); עובדי אלילים (5,5%). השפות הרווחות באזור: יַאוַואִית, מַאלַאִית, (אך מספר הלשונות והניבים המדוברים עולה על 250). המטבע: הרופיה (שווה ל-15 אגורות, בערך). מאז ה-27 לדצמבר 1949 מהווים האיים ההודיים מדינה עצמאית, היא רפובליקת אינדונסיה המאוחדת, שבירתה גַ'אקַרְטָה (בַּאטַבְיָה לשעבר), מלבד האזור בצפון-מערב בּוֹרנֵיאוֹ, הנמצא תחת שלטון הבריטים, וכמחציתו של האי טימור, שנשארה בידי פורטוגל.

איי סונדה הגדולים

בּוֹרנֵיאוֹ — השלישי בגדלו בין איי העולם, אחרי גרֶנְלַאנד וגינֵיאָה החדשה; שטחו 734,000 קמ"ר, האוכלוסיה 4,850,000 נפש. בּוֹרנֵיאוֹ הוא אי הררי (ההר קינִיבַּאלוּ מתנשא עד כדי 4175 מ' והוא הגבוה בין הרי אינדונסיה). פנים האי עדיין לא סויר, והוא מכוסה יערות-קדומים, ביצות אין קץ והרי-בראשית. יושבים בו הדאיאקים, ילידים עורפי-ראשים.

סוּמַאטְרָה — (420,000 קמ"ר — 12,000,000 נפש) — אי הררי וטרוש בחלקו המערבי (ההר קֶרִינְטְיי: 3800 מ'), ואילו לאורך החוף המזרחי משתרעים מישורים וביצות. מצויים בסומאטרה כמאה הרי-געש. קו המשווה עובר דרך האי.

סֶלֶבֶּס — (179,000 קמ"ר — 6,200,000 נפש) — אף הוא אי הררי (ההר רַנְטֶמַרִלוֹ גובהו 3440 מ') מן המפורצים שבעולם.

יַאוָוה — (126,000 קמ"ר — 55,000,000 נפש — הצפיפות: 416 נפש לקמ"ר, הוא שיעור הצפיפות הגבוה בעולם).

האי הוא מישטח געשני שנוצר, כפי הנראה, מקבוצת איים קטנים שחוברו לגוש אחד, תוך איחוי ע"י חומרים וולקאניים. חבל יאווה הוא הגעשני ביותר בעולם: לאורך 1000 ק"מ מתחומו מצויים 121 הרי-געש, מהם 28 פעילים. המספר הוא עצום, ללא ספק, אך לא ייראה כמתמיה אם ניקח בחשבון כי באינדונסיה מתרכזים הרי-געש פעילים במספר העולה על מחצית מספר הרי הגעש הפעילים (458) המצויים על פני כדור הארץ.

איי סונדה הקטנים

(באלי, לוֹמבּוֹק, סוּמְבַּאוָוה, סוּמבָּה, טִימוֹר — 21,000 קמ"ר — 3,000,000 נפש). בימי קדם היו אלה חלק מיאווה, ממנה הם נפרדים כיום ע"י תעלות רדודות, יחסית. גם איים אלה הם תוצאה מפעולות געשניות.

איי מולוּקה

(83,675 קמ"ר — 700,000 נפש). הם שברי החבל הרחב, שקישר בימי קדם בין בּוֹרנֵיאוֹ וסֶלֶבֶּס ובין גיניאה החדשה. איים אלה בנויים חומר וולקאני או שרטונות אלמוגים. בתקופות קדומות נודעו כ„איי התבלין".

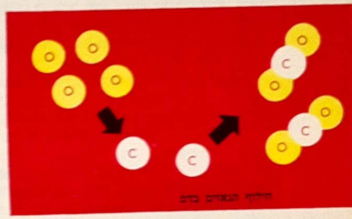
סבורים כי האירופי הראשון שהגיע לאינדונסיה היה סוחר ביזאנטי בשם קוֹזמה אִינְדִיקוֹפְּלוֹיסְטֵאס. אנו יודעים בוודאות שבשנת 1290 הגיע לאזור מארקו פוֹלוֹ, שבהפלגתו חזרה לונציה ירד לחוף סומאטרה. סמוך לשנת 1350 ביקר באינדונסיה הנזיר הפרנציסקאני מפלוֹרנץ, ג'ובאני דה מַארִינְיוֹלִי. בשנת 1430 שהה איטלקי אחר, ניקוֹלוֹ דה קוֹנטִי, בסומאטרה וביאווה ואף לבּוֹרנֵיאוֹ הגיע, תוך כדי מסעיו, שנמשכו 25 שנה.

בשנת 1509 נכבש רובו של ארכיפלאג הסונדה ע"י אלפוֹנסוֹ, הדוכס מאלבּוּקֶרְק, שביסס את שליטתה של פורטוגל באסיה. רק בסוף המאה ה-16 סולקו הפורטוגלים ע"י ההולאנדים. ב-31 בדצמבר שנת 1799 הפכה אינדונסיה למושבה הולאנדית, עד לשנת 1949.

מחזור הדם

גוף האדם יוצר אנרגיה המאפשרת לו ביצוע פעולותיו. אחת מצורות האנרגיה הוא החום. את תהליך התהוותו של החום מדמים לתהליך של בעירה.

הבעירה היא פעולה כימית המלווה ביצירת חום. החומר הבוער הוא בדרך כלל תרכובת המכילה פחמן או מימן, או שני היסודות גם יחד. מהתרכבות החמצן (O) שבאוויר עם הפחמן (C) נוצר חומר חדש, פחמן דו־חמצני (CO_2). מהתרכבות החמצן עם המימן נוצרים המים.



במנוע קיטור, החומר הנשרף הוא פחם. בגופנו החומרים המשמשים ליצירת אנרגיה הם: סוכרים, פחמימות אחרות ושאר חומרי מזון העשירים בפחמן ובמימן. החמצן מובא לגופנו על ידי הנשימה. באיזה מקום בגופנו מתבצע תהליך הנשימה? הוא מתבצע בכל מקום, בכל השרירים, בעצמות, באיברים הפנימיים, בכל מקום בו נמצא החומר החי. כדי שהנשימה תתקיים יש, איפוא, להביא בתדירות לכל מקום בגוף חומר דלק חדש וחמצן חדש, והואיל ובזמן הנשימה נוצר פחמן דו־חמצני שהוא מזיק לגוף, הרי גאז זה נאסף מכל מקום בגוף, מתרכז במקומות מסויימים ונפלט החוצה. עבודה עצומה זו, הקשורה בתהליך הנשימה, מתבצעת בעזרת מחזור הדם.

הדם

הדם הוא נוזל שצבעו אדום, בזרמו הוא מביא לכל מקום בגוף חומרי מזון וחמצן ומרחיק את הפחמן הדו־חמצני.

הדם זורם בצינורות: בעורקים, נימים וורידים.

העורקים

העורקים הם צינורות שלתוכם מזרים הלב בכוח רב את הדם. דפנותיהם עבות, חזקות, גמישות ושריריות. העורקים הסמוכים ביותר ללב צריכים לעמוד בפני לחץ של חמישית אטמוספרה.

העורקים פעילים בהזרמת הדם. דפנותיהם לוחצות על הדם שבתוכן ומסייעות לזרימתו. לפעולתם התקינה נודעת חשיבות רבה לגבי בריאותנו.

מבנה דופן העורק: (ציור סכימתי פלאסטי)

א) סיבים שריריים הערוכים בטבעת.

ב) ריקמת חיבור.

ג, ד) סיבים גמישים (אֶלַאסטיים)

ה) ריקמת חיבור רפה.

ו) צינוריריי דם קטנים, בהם זורם הדם המשמש להזנת העורק עצמו.

ז) רשת עצבים המסדירים את פעולת העורק.

ח) שיכבת תאים שטוחים, המרפדים את הדופן הפנימי של העורק. תודות להם זורם הדם בעורק בחיכוך מועט.

הנימים

ככל שהעורקים רחוקים מן הלב הם מסתעפים והולכים. מספרם גָדֵל והם נעשים צרים יותר. בהמשך ההסתעפויות הקטנות ביותר נמצאים צינורות הדם הצרים מאוד, הקרויים נימים.

דפנות הנימים דקיקות ביותר. בעדן מפעפעים חומרים מזינים והמצן, שהגיעו עם הדם ועוברים אל הרקמות. פחמן דו־חמצני ושאר חומרי הפסולת, שנוצרו ברקמות, עוברים מן הרקמות לדם שבנימים.

נימת־דם אחת צרה פי 50 משערת אדם העדינה ביותר.

אורכה של נימה אחת הוא בערך 0.5 מילימטר; הדם עובר בתוכה במשך שניה.

הדם, המגיע עם הנימים אל הרקמות, עשיר בחמצן ובחומרי מזון, והדם החוזר מן הרקמות עשיר בחמרי פסולת ועני בחמצן.

הורידים

הנימים מתאחדים לצינורות הקרויים וורידים; בהם זורם הדם הפונה אל הלב. הדפנות של הורידים דקות יותר ואינן גמישות כדפנות העורקים. בורידים נמצאים שסתומים מרובים, המסייעים לכך שהדם יזרום בכיוון אל הלב ומונעים בעד הדם מלזרום בחזרה.



הדם הוא מערכת להובלה



דופן עורק

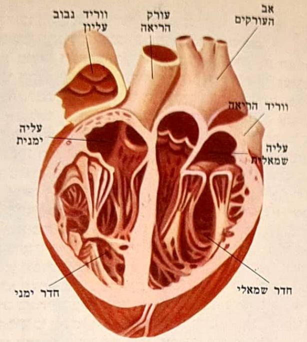


מקלעת צינוריריי דם



דופן פנימית של וריד

(הציורים ניתנו בהגדלה גדולה)



חתך־רוחב בלב, כפי שהוא נראה מלפנים

הלב

הלב, בדומה לעורקים ולורידים, הוא איבר שרירי חלול. הוא מתכווץ ומתפשט בלי הרף. בהתפשטו נכנס הדם לחלליו, בהתכווצו נדחף אותו דם בכוח דרך העורקים הגדולים עד לחלקים המרוחקים ביותר שבגוף.

הלב עטוף בשק קרומי שדפנותיו כפולות, הקרוי כיס הלב. ברווח שבין שתי דפנותיו של כיס הלב נמצא נוזל חלבוני, המלחלח אותן ומגן עליהן מפני חיכוך הדדי חזק (בשעת פעולת הלב).

משקל הלב 300 גראם בערך, וגודלו כגודל אגרוף. לבו של האדם פועם 60—80 פעימות בדקה. במשך שנה מגיע מספר הפעימות ל 40 מיליון. בכל פעימה נשאבת ללב כעשירית ליטר דם. מכאן שבמשך יום אחד שואבת המשאבה המופלאה של ליבנו 10,000 ליטר דם, ובמשך חיי האדם שואב לבו כ־250 מיליון ליטרים דם. האם קיים מנוע אחר המסוגל לבצע עבודה כזו, במשך זמן כה ממושך, מבלי להזדקק לתיקון כלשהו?

לו היה ליבנו משמש מנוע מכאני, יכול היה להרים בכוח הנוצר בו בכל פעימה משא של קילוגרם אחד לגובה של חצי מטר.

בזמן שהגוף מבצע עבודה, נעשות פעימות הלב תכופות יותר. ואכן, כדי שייצור הגוף העובד כמות גדולה יותר של אנרגיה, הוא זקוק לכמות גדולה יותר של חמצן, ויוצר כמות גדולה יותר של פחמן דו־חמצני. הלב מזרז את מחזור הדם כדי למלא צרכים אלה.

מי „מודיע" ללב שעליו להרבות את פעימותיו? בכניסה אל הלב, בדופן של העליה הימנית, נמצאת ריקמה מיוחדת, שתאיה דומים בפעולתם לתאי העצבים, שכן מסוגלים הם לקלוט גירויים ולהוליכם. תאים אלו מגורים על ידי פחמן דו־חמצני. במקרה שבמקום כלשהו בגוף פועל שריר ונוצר בו פחמן דו־חמצני, מגיעות פרודות גאז זה כעבור שניות מספר עם הדם אל הלב. תאי הריקמה המיוחדת שבו קולטים את הגירוי, ומפעילים את המנגנון המזרז את פעימות הלב.

מחזור הדם

1) המעיים, שדרך המוריגים שבהם מגיעים חומרי המזון אל הדם.

2) וריד השער, המשמש להעברת הדם מהמעיים הדקים לכבד.

3) הכבד, שבו נעשית ברירת חומרי המזון המגיעים מן המעיים, אגירת חומרים מסויימים וביטול פעולתם של חומרים ארסיים.

4) וריד גבוב תחתון, בו זורם הדם עם פחמן דו־חמצני מן החלק התחתון של הגוף אל הלב.

5) וריד נבוב עליון, בו מתאסף הדם עם פחמן דו־חמצני שהגיע מהחלק העליון של הגוף.

6) עליה ימנית של הלב, אליה מגיע דם עם פחמן דו־חמצני; כשהיא מתמלאה דם הוא מוזרם לחדר שמתחתיה.

7) חדר ימני, שבהתכווצו הוא מזרים את הדם לריאות.

8) עורק הריאה, שדרכו מגיע הדם לריאות.

9) ריאות, שבהן מוסר הדם את הפחמן הדו־חמצני ומקבל חמצן.

10) וורידי הריאה, שדרכם חוזר הדם שנתעשר בחמצן אל הריאות.

11) עליה שמאלית, שאליה מגיע הדם העשיר בחמצן. כשהיא מתמלאה נדחף הדם ממנה לחדר שמתחתיה.

12) חדר שמאלי, שממנו נדחף הדם בכוח רב, והוא מסוגל להגיע עד לחלקים הרחוקים ביותר שבגוף.

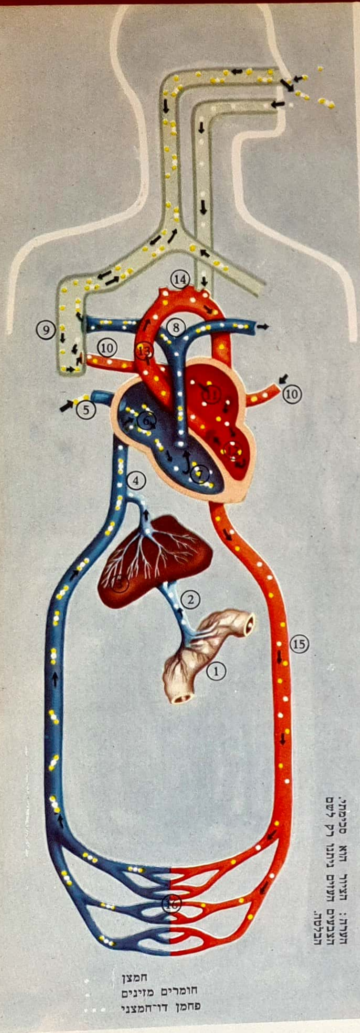
13) אב־העורקים בחלקו העולה, בו מתחיל את דרכו הדם העשיר בחמצן ובחומרי מזון.

14) הסתעפויות של אב־העורקים, המוליכות את הדם לראש ולגפיים העליונות.

15) אב־העורקים בחלקו היורד, המעביר את הדם עד לחלק התחתון של הגוף.

16) נימים, שמהם עוברים החמצן וחומרי המזון מן הדם לתאים, ופחמן דו־חמצני מגיע מן התאים לדם שבתוך הנימים. מהנימים מתחיל מיד זרם הדם החוזר. נימי הדם מתחברות לורידים.

נימי הדם (שבציור נראית רק קבוצה קטנה מהן) נמצאות בכל איברי הגוף.



הערה: הציור הוא סכימתי. הצבעים ניתנו רק לשם הבלטה.

המעבר של הדם דרך הלב נמשך כשניה ומחצה.

המחזור הקטן, כלומר המחזור מן הלב לריאות וחזרה אל הלב, נמשך בערך 6 שניות.

הדם ההולך אל המוח חוזר ללב כעבור 8 שניות; זה שירד עד לאצבעות הרגלים חוזר כעבור 18 שניות.

במקרה שהלב אינו נאלץ לזרז במידה ניכרת את פעימותיו, עושה כדורית דם 3000 סיבובים, בערך, במחזור הדם הכללי במשך יום אחד.

אטילה



אטילה, מנהיג ההונים
אמיץ־הלב ועז־הנפש

במחצית השניה של המאה הרביעית לספירה נפלה לפתע אימה על השבטים הגרמניים — האַלאַנִים, האוסטרוֹ־גוטים והויזיגוטים — ששכנו על גדות הדאנובה. נפוצה השמועה, כי ההונים מתקרבים ובאים מערבות אסיה המרכזית.

סופר קדום תיאר נוודים מונגוליים אלה בזו הלשון: „מראה ההונים כמראה מפלצות; הם דומים יותר לבעלי־חיים הולכים על שתיים, מאשר לבני־אדם, ולא נודעה לעולם אכזריות כאכזריותם.

לא היה בכוחם של הגרמנים להחזיק מעמד בפני ההס־תערות המוחצת של ההונים, ותוך זמן קצר עלה בידי הפולשים לכבוש את כל אירופה הצפונית, מן הוולגה עד הריין. מעתה לא יארכו ימים וההונים יסתערו גם על ארצות הקיסרות הרומית וישימו אותה לבז ולמשיסה. אז ניסה תיאודוסיוס השני, שמלך על קיסרות רומי המזרחית, לבוא לידי הסכם עם המונגולים הפראים ולהניעם לצרף את גייסותיהם לצבא הרומי ולשרת בו, תמורת תשלום שנתי של 3450 ליטראות זהב. ההצעה נראתה לרוּאָה מלך ההונים, והוא הסכים להעמיד את שבטיו לרשות האימפריה: צבא הוני אדיר יצא לקושטה, וצבא שני, אף הוא גדול ורב, שם פניו לאי־טליה. כבן־ערובה לנאמנותם לברית שנכרתה, שלחו הרומאים אל ההונים את אֶציוּס הצעיר, ממשפחת אצילים, ואילו רוּאָה שלח לרומי את אחד מאחייניו, הוא אַטִילָה.



אטילה, מלך ההונים (395—453 לספירה)

מלך ההונים

כאשר נלקח אטילה כבן־תערובה לרומי בירת הקיסרות, מלאו לו עשר שנים בלבד. הרומאים התכוננו לחנכו ברוח תרבותם שלהם, על מנת להשכיח מלבו את מוצאו הבארבארי, אולם הנער אטילה לא הסתגל אלא בקושי לגינוני החצר הרומאית והעדיף לדהור בשדות על גבו של סוס ולהשתעשע בהשלכת הפלצור. בעוד שנסיכים הונים אחרים, ששהו ברומי, הסתגלו לאט לאט למנהגי התרבות הרומית, לא הגה אטילה, בהגיעו לגיל נעורים, אלא בדבר אחד: כיצד להימלט משם ולחזור אל בני־עמו. אך כל נסיונותיו לברוח נתגלו מיד, שכן לא גרעו הרומאים עין מן הצעיר המרדני. איך יוכל לברוח מעיר זו, אם הוא מוחזק כשבוי? אטילה לא אמר נואש; הוא ידע, כי כאשר ימות רוּאָה דודו, תחולק הממלכה בינו לבין בְּלֶדָה אחיו: זוהי זכותו ואיש לא ישלול אותה ממנו. ואז יצא סוף סוף לחירות הנכספת. אך מתי יהיה הדבר? כמה שנות חיים נועדו עוד לדודו? לא פעם הטרידה אותו המחשבה להתנקש בחיי דודו ולקרב את יום מותו; אך עד מהרה חזר בו ממחש־בתו. ממזימה זו לא תצמח טובה, כי העם רוחש חיבה רבה לרוּאָה הזקן. חלפו שנים רבות. בינתיים עלה בידו של הנסיך ההוני להכיר מקרוב את הקיסרות ולהבין, כי עוצמתה הצבאית, המהוללת לפנים, מתפוררת והולכת. דומה, כי מתקרב קיצה של רומי. אטילה גמר אומר: מיד עם עלותו על כסא המלכות של ההונים, ינהג את עמו למלחמת־השמד נגד הקיסרות שנואת־נפשו. והנה הגיע הרגע המיוחל: בשנת 434 מת רוּאָה, ואטילה יכול לשוב אל עמו. כעת היה הוא מלכם של ההונים.

התוכנית להקמת קיסרות עולמית אדירה

אחיו הבכור בְּלֶדָה, שעמו התחלק בשלטון, היה חדל־אישים, ולכן נחשב אַטילה לשליטם העליון והיחיד של ההונים. הוא הגה שלוש תכניות ברורות: קודם כל, ללכד את כל השבטים המפוזרים מהוולגה ועד הדאנובה לאומה אחת, ממושמעת; שנית, להטיל על עצמו את המשימה של כיבוש פרס, הודו וסין, כדי לכונן אימפריה גדולה; ולבסוף — לנסות את כוחו נגד הקיסרות הרומית. אכן, תכנית־רבתי. הוא ניגש מיד לפעולה, ותוך שנים ספורות, בעברו בסערה על פני כל אסיה, הצליח להשתלט על כל אותם השבטים אשר לא נמשכו לתכניותיו האדירות ורצו להמשיך באורח חייהם — חיי נוודים שאינם מוכנים לקבל על עצמם עול של משמעת. לאחר שעלה בידו של אטילה לעצב אומה אחידה ולארגן צבא חזק, זינק לקראת כיבוש סין. אולם שם נתקל לראשונה במכשול של ממש, היינו בחומת סין העצומה, שהיוותה מחסום בל יעבור לגייסותיו. הוא לא אמר נואש. בראותו, כי כבדה ממנו המשימה, החליט להתקיף את הקיסרות הרומית. הבעיה שעמדה לפניו היתה, באיזו חזית לבחור להתקפתו. התהיה זו מכוונת כנגד קיסרות המערב, או כנגד קיסרות המזרח?

הנסיון הגדול

בחודש ינואר שנת 451 לספירה, הופיע צבא ההונים לפתע על גדות הריין. אטילה החליט להתקיף את קיסרות המערב בעזרת שבע מאות אלף פרשיו. לאחר חציית הריין פלש אל גאליה, שהיתה נתונה בידי הויזיגוטים. הללו ניסו, ולשוא, לחסום את הדרך בפני הפולשים האכזריים. תוך שבועות מעטים נכבשו סְטְרַאסְבּוּרְג, קוֹלְמַאר, בֶּזַאנְסוֹן, אַרָה, מֶץ, ריימס וסאנט־קֶנְטֶן הפכו לתל חרבות. תושבי אורליאן החזיקו מעמד במשך חמישה שבועות ואחר כך, ככלות כוחותיהם ומזונם, נכנעו. אטילה ערך בהם טבח איום.

הפחד ברומי גובר והולך. מי יעצור את הגייסות של צמאי־דם אלה? אמנם למזלה של קיסרות הרומאית נותר בה עוד מצביא גדול, הוא



בשנת 451 נכשלו גייסות הבארבארים שהסתערו, בהנהגת אטילה, על רומי

אֶציוּס, הוא האיש שנשלח בזמנו כבן־ערובה אל ההונים. בהיוודע לו, שאציוּס קרב עם חילו בכדי להילחם בו, נסוג אטילה עד לסביבות שַאלוֹן, מקום שם משתרע מישור רחב־ידים, שדות שאמפניה שבצרפת, המתאים להסתערות פרשים. שם ייערך לקראת לגיונות רומי.

כעבור ימים אחדים עמדו שני הצבאות ערוכים זה מול זה. ראשונים התקיפו ההונים, בתקוה שחיל הפרשים שלהם יבתר לשנים את מערך הלגיונות. אולם הרומאים עצרו את הסתערות האויב: בחשכת הליל, בעוד הקרב נטוש, פקד אטילה על פרשיו לסגת. הקרב היה אבוד.

המשימה האחרונה

התבוסה בגאליה לִמדה לו, לאטילה, לקח. הוא הבין, כי הסתערות פראית של פרשים אין בה כדי להתגבר על טיב הנשק ועל המערך הקרבי המלוכד של לגיונות רומי, ומתוך כך החליט לארגן את צבאותיו על פי דוגמת הצבא הרומי.

בתום שנה אחת סבור היה, כי אירגון חילותיו מניח את הדעת וכי הגיע הרגע לחזור ולהתקיף את הקיסרות. הפעם שאף אטילה להביא את המלחמה אל רומי העיר. באביב של שנת 452 היה הכל מוכן למבצע הגדול: למעלה מ־600,000 איש התקרבו לעבר היער. לאחר שעברו דרך פֶּאנוֹנְיָה (מדרום וממערב לדַאנוּבָּה) ואִילִירְיָה (בבלקנים). וחצו את רכס האלפים — הגיעו תוך זמן קצר למישור וֶנֶטוֹ באיטליה. בינתיים אסף הקיסר וַאלֶנְטִינִיאנוּס השלישי את מיטב מצביאיו להת־יעצות דחופה, והוסבר לו, כי צבא רומי לא יוכל לעמוד נגד התקפת ההונים. מן ההכרח היה, איפוא, למנוע בכל מחיר מערכה שסופה יהיה מפלה חרוצה. היה מי שיעץ לנסות ולהשיג שלום ללא התמודדות בשדה הקרב. בשעות חירום נהג ואלנטיניאנוס להתיעץ עם האפיפיור ליאו הראשון, וכך עשה גם הפעם.

וזו היתה תשובת האפיפיור: „ייתכן ובארבארי זה אינו משולל רגש כבוד לדתנו. נשיג את הצלת רומי, אם נבקשנה ממנו. בעזרת האל, אלך אליו בעצמי להתחנן לפניו". וכך עשה. ליאו הראשון הישיש יצא בראש פמליה גדולה של הגמונים, כמרים, נזירים ונערי מקהלה ששרו כל הזמן הימנוני־קודש, לעבר מחנותיו של אטילה. „צבא רומי עלינו!" — זעקו הזקיפים ההונים, בהבחינם מרחוק בתהלוכה הגדולה. כהרף־עין נערך צבא ההונים לקרב על גדות הנהר מינצ'ו באיטליה הצפונית. אולם אטילה הוכה בתדהמה בראותו שמתקרב אליו המון אנשים בלתי מזוינים, בהנהגת זקן מופלג, עטוי מדי כהונה. אטילה רצה להווכח בעצמו אם אמנם כן הוא. הוא חצה את הנהר על סוסו, וניגש לאפיפיור.

האפיפיור ליאו הראשון עומד מול פני מצביא ההונים על גדות הנהר מינצ'ו



איש אינו יודע מה הן המחשבות שחלפו במוחו בעת ששוחח עם האפיפיור ליאו הראשון, אך בסופו של דבר — נתפייס אטילה, כבדרך נס, והבארבארי שהתפאר על שכינוהו „שוט האלוהים", ביטל את דעתו בפני דעת האפיפיור. לפי אגדה ידועה, נבהל ההוני, בראותו את האפיפיור מלווה ברקים ורעמים, ולכן פקד על צבאו להניח לאיטליה. כשחזר לארצו מת אטילה, ותוך חדשים ספורים התמוטט מפעלו הגדול והתפורר כליל. בהעדר מנהיג בעל־מרץ, חזרו ההונים לאורח חיי נוודים נטולי־משמעת, ולא השאירו אחריהם אלא זכר החרדה שהטילו בשעתם ברחבי אירופה.

שיט על פני ימות

כאשר מדברים על שיט הכוונה, בדרך כלל, לאוניות מכל הסוגים העוברות על פני הימים. אולם גם השיט על פני הימות והנהרות חשוב ומפותח מאוד, אף כי אינו מגיע לממדים העצומים של השיט על הים. על הימות ולאורך הנהרות שטים אלפים רבים של ספינות נוסעים, של ספינות משא, של גוררות ושל דוברות. על הימות הענקיות שבאמריקה, שמימיהן קפ־פאים בחורף, נעות אפילו אוניות שוברות־קרח והן פותחות את מסלולי השיט לפני שאר האוניות. כאן נדון בשיט על פני הימות.

1. בוקעות הקרח על הימות

הימות הגדולות שבאמריקה קופאות במשך ארבעה חדשים בשנה. לכן מפלסות אוניות קטנות אלו בכוח רב מסלולי שיט בקרח, בנפצן את שכבת הקרח העבה שעל פני המים.

2. ספינת משא

אוניות קטנות אלו בעלות צורה אופיינית (סיפון הפיקוד ליד החרטום; הארובות, התרנים, המכונות והתאים מרוכזים בחלק האחורי על מנת להשאיר את הסיפון המרכזי פנוי) הינן ספינות השטות על פני הימות הגדולות באמריקה ובאסיה. בבטנן אפשר להוביל מחצבים, או תבואה, או דלק נוזל. כושר קיבולן של רבות מספינות אלו מגיע עד כדי 9,000—8,000 טונות, ועל כן הן אוניות ממש, דומות לכלי השיט העוברים על פני הימים.

3. ספינת נוסעים

הספינה שבציור היא מהסוג שהוא כיום הנפוץ ביותר. היא מופעלת במנוע דיזל (דומה בערך למנוע של אוטו משא) כלומר: זוהי ספינת מנוע קטנה.

הספינות הן אמצעי תחבורה שאין לו תחליף, בעיקר כאשר הימות נמצאות בין הרים ואי־אפשר להגיע למקומות רבים, השוכנים על גדותיהן, בכביש או ברכבת, והדרך היחידה הפתוחה אליהם היא דרך המים.

בשווייץ ובאיטליה, וכן גם במקומות אחרים בעולם, מתנהלת התעבורה בין היישובים השונים השוכנים על גדות ימות בספינות נוסעים.

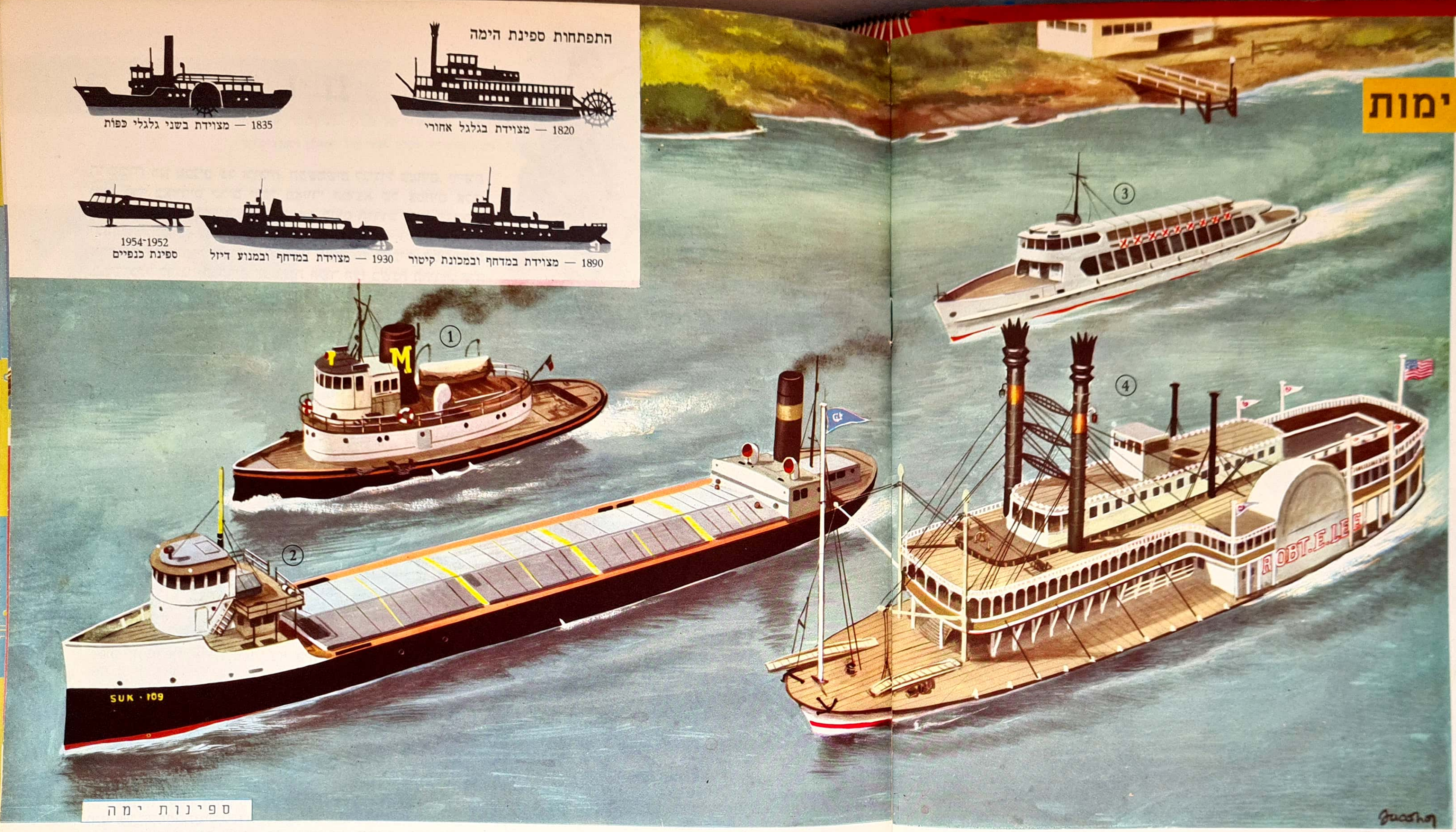
4. ספינת גלגלים

בימות אירופה מפליגות גם ספינות המונעות באמצעות גלגלי־כפות, המותנעים על־ידי מנוע קי־טור: משתמשים בהן עדיין איפוא בשיטת ההנעה שהיתה מקובלת באניות הקיטור הראשונות.

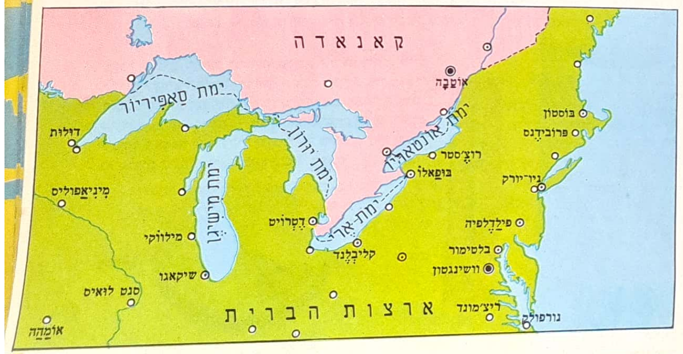
באניות העוברות בים תפס המדחף את מקום הגלגלים עוד לפני מאה שנה. אבל בימות, שבהן אין צורך להגיע למהירות רבה, והמים שקטים, עדיין ממלאות הספינות הישנות והציוריות את תפקידן ביעילות רבה.

ספינת ימה בגודל בינוני

נפחה 170 טונות,
עוצמתה 600 כוחות סוס,
מהירותה המכסימאלית 27 ק״מ לשעה, מסוגלת להוביל מ־400 עד 1000 נוסעים, כי נסיעותיה קצרות ולכן אין שטחה תפוס בתאים, בחדרי שירותים ובמיתקנים אחרים.



ספינות ימה

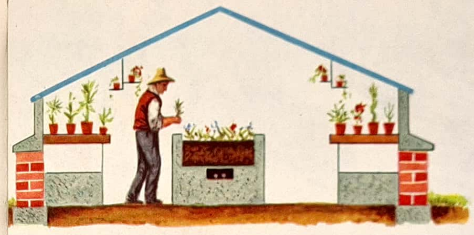


אלו הן הימות הגדולות שבאמריקה, שאפשר לכנותן בשם הים התיכון האמריקאי. על פניהן קיימת תנועה ענקית של אוניות קיטור.
על פני שטחי מים ענקיים אלו נעות ספינות שנפחן מגיע עד כדי 15,000 טונות. הן מובילות את עפרות הברזל שנכרו בהרים שעל שפת הימה סאפיריור לבתי־החרושת שבשיקאגו ובדטרויט.
דולות, שבה מועמסים המחצבים על האוניות, היא הנמל השני בארצות־הברית לאחר ניו־יורק בתנועת המשאות, אף על פי שהיא מרוחקת מן הים 2,400 ק״מ.

החממות



החממות הנן מבנים של זכוכית, המשמשים לגידול צמחים, ירקות ועצי פרי באזורים קרים יותר מאזורי המוצא של צמחים אלה. בחממות יוצרים, באופן מלאכותי, את החום הדרוש לחיי הצמחים ולהתפתחותם. יש להבחין בין המבנים שגובהם כ־2—3 מטרים, אלה החממות האמיתיות, לבין סככות־מגן העשויות זכוכית, המשמשות בדרך־כלל להגנת הפרחים מפגיעות הקור העז בעונת החורף. אלה האחרונות דומות בצורתן לארגזים גדולים בעלי דפנות זכוכית. החממה האמיתית מכוסה גג בעל שיפוע אחד או בעל שני שיפועים.





לחממה בעלת גג חד־שיפועי שני קירות — אחד גבוה ואחד נמוך ביותר. הללו תומכים תקרת זכוכית המונחת עליהם באלכסון, כדי לאפשר חדירה מכסימאלית של קרני השמש. צורה זו של חממה שומרת על החום לתקופה ארוכה ולכן היא מתאימה לצמחים טרופיים.

החממה בעלת גג דו־שיפועי בנויה משני קירות בגובה שווה, התומכים גג של זכוכית. חממות אלה מקבלות אור מכל הצדדים, הן רחבות ביותר, ולכן הן עדיפות על החממות בעלות גג חד־שיפועי.

לשם מה מכסים את החממות בזכוכית? כי הזכוכית מאפשרת את חדירתן של קרני השמש, המביאות אור וחום, אלה שני הגורמים ההכרחיים לחיי הצמחים.

עם זאת הזכוכית היא מוליכת חום גרועה, ולכן אינה מעבירה החוצה בקלות את חום קרני השמש, שחדר לתוך החממה במשך היום.

ישנם שלושה סוגי חממות: קרות, ממוזגות וחמות.

בחממות הקרות אין נוהגים להסיק, כי די שמידת החום בהן לא תרד מתחת לאפס. מסיקים אותן רק כאשר הטמפרטורה הפני־מית של החממה נוטה לרדת מתחת לאפס. בסוג זה של חממות מגדלים בעיקר זנים שונים של צמחי נוי ביתיים. **בחממות הממוזגות** מידת החום צריכה להיות תמיד סביב ל־10 מעלות מעל לאפס, ומסיקים אותן רק בתקופות הקרות ביותר של השנה. כמעט כל הצמחים הבשרניים, כגון הקקטוסים, גדלים בסוג זה של חממה. ובהן אפשר לגדל פרחים הדורשים חום ולחות רבים, כגון בֶּגוֹניוֹת ושׂרכים. בחממות הממוזגות גדלים גם צמחים עדינים בתקופת תרדמת החורף שלהם.

בחממות החמות צריכה הטמפרטורה להשאר בתמידות מעל ל־20 מעלות, כי חממות אלה משמשות לגידול הצמחים הבאים מהאזורים הטרופיים. בהן נמצא גם בריכות לגידול צמחי מים טרופיים. צמח כגון זה הנו ה„נימפֵיאָה ויקטוריה רֶגְיָה", שמוצאו מן היערות שליד נהר האמזונה שבאמריקה הדרומית. צמח זה זקוק לטמפרטורה של 40 מעלות מעל לאפס.

מגדל פרחים הדואג לפעולה תקינה של חממותיו, חייב לבדוק לעתים תכופות ובדייקנות רבה בעזרת שני מכשי־רים: המַדחום והמַדלחות („היגרוֹמֶטֶר", מהמלה היוונית היגרוס — לח; מֶטרוֹן — מדה). המדחום מציין את החום שבתוך החממה והמדלחות מצביע על מידת הלחות שבה, כי הלחות הינה הגורם העיקרי בחיי הצמח.

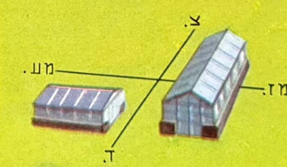


מדחום



מַדלחות

כדי להפיק בחממה את מכסי־מום החום, חשוב להציבה בצו־רה נכונה כלפי השמש. בדרך כלל אין החממה צריכה לפנות במישרין לדרום, כי צמחים רבים אינם יכולים לעמוד בפני קרני השמש הדרומיות. לרוב נוהגים להפנותה לצד מזרח, מצב המאפשר את חדירת אור השמש מהבוקר עד הצהרים בשיפוע אחד של הגג, ומן הצהרים עד השקיעה בשיפוע השני.



תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב־48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהווינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

בולאות

בולים נושאי הֶדְפֵּס־רֶכֶב

הצורך בהדפסת כתב התעורר בנסיבות שונות, כגון: שינוי בתעריפי הדואר, כיבוש צבאי, חילופי ממשל, וכיוצא באלה שינויים. במקרים אלה וכיוצא בהם, מש־תמשים (עד להוצאה חדשה) בבולים הקיימים, עם הדפס־רכב עליהם (תעריף חדש, טישטוש דמותו של השליט שהודח וכו').



בול בעל הֶדְפֵּס רֶכֶב, הוצא ב־21 לאפריל 1941 בזַאגְ־רֶב שביוגוסלביה

כיצד מאספים בולים

בחלקו הראשון של מאמר זה נאמר כי איסוף הבולים הוא מאלף ביותר. עלינו להוסיף כי לא ייעשה האיסוף מאלף אלא על יסוד שיקול־דעת מסוים. אין להסתפק בצבירת בולים במספר רב ככל האפשר; העיקר הוא סידורם השיטתי.

איסופים שונים לסוגיהם

אין ספק, כי משאת־נפשו של כל אספן היא לרכוש את כל הבולים שהוצאו משנת 1840 ואילך. אך אין זה אלא חלום בהקיץ. אם נביא בחשבון כי מאז שנת 1840 ועד שנת 1950 הוצאו בעולם למעלה מ־100.000 בולים שונים, ושמאז מדפיסים מדי שנה בשנה למעלה מאלפיים בולים חדשים, נבין את עוצם המשימה ואת אי־האפשרות לבצעה. אולם אין הדבר גורע מערכו של איסוף הבולים. רבים הם סוגי האוספים הראויים לתשומת לבו של אספן מובהק. אפשר לבחור במדינה אחת או שתיים כנושא ההתענינות, או לעסוק בסוג בולים מסויים, כגון בולי דואר אוויר, או בנושא מסוים (בעלי חיים, פרחים, אמנות, דת, אנשי שם, וכו'). בכל אחד מן האיסופים האלה אפשר למצוא עניין מיוחד ואוצר ידיעות.

כיצד להגיע לאוסף בולים בעל ערך

הרוצה לצבור אוסף בולים מסודר היטב ובעל ערך, חייב לנהוג לפי כללים מסוימים ולהצטייד בכלים הדרושים. ראשית־כול, יש להצטייד בקאטאלוג.



2 עמודים של קאטאלוג בולים חדיש

הקאטאלוג הוא המדריך שאין לוותר עליו, שכן מכיל הוא כל מה שצריך לדעת על טיבו של בול: תאריך ההוצאה ונסיבותיה, סימני־היכר, ערך הבולים — כחדשים וכמשומשים, ועוד. בול המיועד לאוסף צריך להיות ללא פגם.

בבולים נטולי ניקוב, צריכים השוליים הלבנים מסביב להיות שלמים, ואילו אם הבולים מנוק־בים (משוננים), בדין שלא תחסר כל שן. לא ייתכן שיהיו כתמים, חורים, או שריטות לא על פני הבול ולא מעברו השני. היעדר נתונים אלה פי־רושו — ערך מועט או אפסי. לשם בדיקת הבול יש צורך בזכוכית מגדלת, שכן העין הבלתי מזוינת אינה מבחינה בפגמים.



זכוכית מגדלת. מגלה את הפגמים בבול

כדי לגלות סימני מים, (אם לא יובחנו, כמובן, נגד האור), יש להיעזר בפִילִיגְרַאנוֹסְקוֹפּ (היינו, מכשיר לגילוי סימני־מים). זוהי קערית מחומר פלאסטי או מזכוכית שחורה. יוצקים בה בנזין מזוקק וטובלים בה את הבול. באמצעות טבילה זו, יתגלו בבול סימני המים או שריטות כלשהן.

השימוש בבנזין מסוכן מחמת חשש דליקה, וגם מסיבה בול־אית: הרבה צבעי הדפסה נפג־עים על ידי טבילת הבול בתוך בנזין. לכן יש צורך בזהירות מאכּסימאלית ולעתים מוטב לוותר על נוזל מסוכן זה.



ה„פִילִיגְרַאנוֹסְקוֹפּ" (מכשיר לגילוי סימני המים).

הֶדֶנְטוֹמֶטֶר (מכשיר מודד ניקוב או שינון הבולים)

המכשיר המצוייר לעיל הוא מלבן קטן עשוי קארטון או חומר פלאסטי ועליו מודפס תדריג, המשמש מודד לשינון הבולים. אם, למשל, תופיע בקאטאלוג ההגדרה: ניקוב 14, פירוש הדבר כי לאורך השוליים יימצאו 14 חורי ניקוב על כל 2 ס"מ.

כיצד מסירים את הבולים מן המעטפות

אפשר לרכוש בולים בדרכים שונות; על ידי קנייה בבתי־מסחר לבולים, ע"י חילוף בולים (שנמצאו כמיותרים באוסף) בבולים החסרים וע"י הורדת בולים משומשים ממעטפות של מכתבים.

יש ומזדמן בול המודבק עדיין על גבי המעטפה, והאספן עומד בפני הבעיה כיצד להסירו מבלי שיינזק. גוזרים את חלק המעטפה שעליו מודבק הבול וטובלים אותו בזהירות בקערית מים קרים. לאחר שעה קלה ייפרד הבול מן המעטפה. לייבוש הבול, יש להניחו על נייר עתון עם צד הדבק למעלה.

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי—פי. אי. סי. בע"מ. רמת־גן

תוכן הענינים

חוברת מס. 14

בולאות

כאשר הבול יבש כמעט, אפשר להחליק אותו בדפי נייר סופג. לעתים קרובות כדאי לשמור על המעטפה המבויילת בשלימותה (מבלי להוריד ממנה את הבול), ביחוד מכתבים ישנים ומכתבים שעלי־הם חותמות מעניינות. מעטפה שלימה ויפה היא קישוט נאה לכל אוסף. והוא הדין, כמובן, בגלויות ודברי דואר אחרים.



השלבים של הסרת הבולים מן המעטפות




דף מאלבום לאיסוף בולים

ערך הבולים

אין ערך הבול תלוי ביופיו בלבד. אוסף בולים כמוהו ככל אוסף אחר, שפריטיו יקרי המציאות הם גם יקרי הערך. הנדירים שבבולים הם בולי ההוצאות הראשונות. הבול הנדיר ביותר, שרק אכסמפלאר אחד ממנו נמצא בעולם, הוא הבול מהמושבה הבריטית גִינֵיאָה, משנת 1856, הנמצא היום בידי אספן אמריקאי; ערכו הנקוב היה סֶנְט אחד. הבול המפורסם ביותר הוא „המאוריציום - הכחול", שהופיע בשנת 1847 במושבה הבריטית מאוריציום, ומצויים כיום כתריסר אכסמפלארים ממנו.



בול שהוצא ע"י הממשלה הזמנית בטוס־קאנה שבאיטליה בשנת 1860.

אלבום לאיסוף בולים

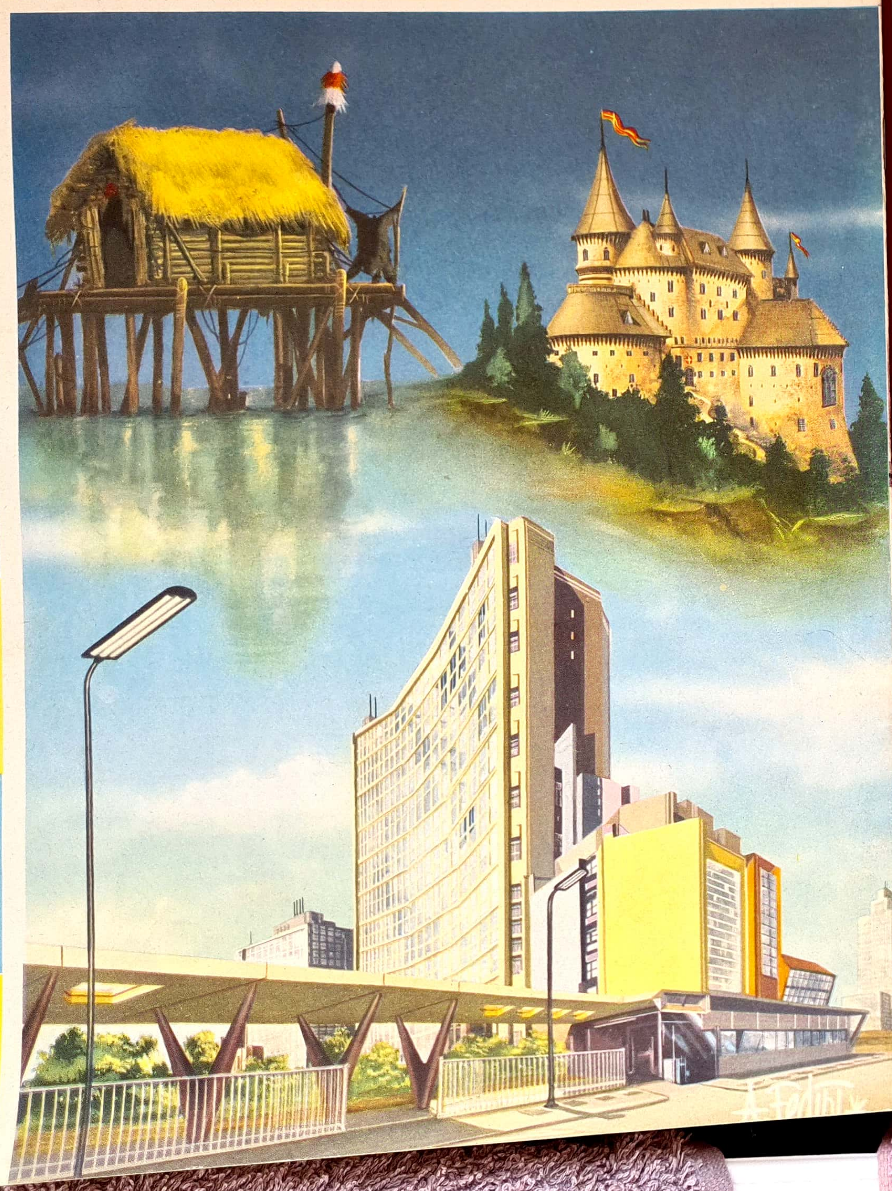
זהו הפנקס המיועד לשמירת הבולים. כידוע אין מדביקים את הבולים אל דפי האלבום, אלא מחב־רים אותם באמצעות מידבקות בצורת מלבן (ראה תמונה). האלבומים לאיסוף בולים מורכבים על פי רוב מדפים שאפשר להוציאם ולהרכיבם והמחוב־רים לכריכה ע"י ברגים. בצורה זו אפשר לעדכן את האלבום על ידי הוספת דפים.

השימוש במדבקות



15

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת



מחיר החתימה לשנה: -.40 ל״י, דמי החתמה -.4 ל״י, ר״75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של -.3 ל״י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע״מ, רח׳ לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

ב בית

היה זה, ללא ספק, מדאגותיו העיקריות של האדם הקדם־היסטורי, לאחר שהשיג מזון, למצוא לעצמו ולבני משפחתו מקלט ומחסה מפני איתני־הטבע וחיות־הפרא. המערות שימשו בדרך כלל מחסה ראשון לאדם; ברבות הימים הוא החל "לבנות" לעצמו מגורים, בהם נהגה מתנאים נוחים יותר, ולא הוסיף עוד להשתמש בכוך הטבעי. כך קמו הבקתות, שנבנו על הקרקע, על העצים או על גבי כלונסאות.

אולם מגורי־ארעי אלה אינם עדיין בחינת "בית" של ממש; כשאומרים אנו "בית" — הננו מתכוונים למבנה עץ או לבֵנים, מורכב ויציב, המשמש משכן־קבע לאדם.

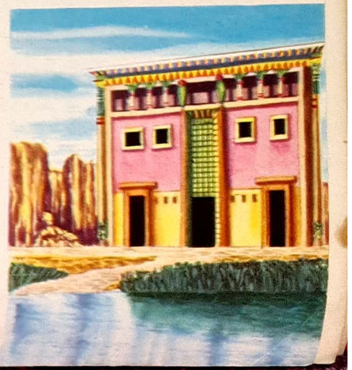
נעיין הפעם בשיטות הבנייה בהן הסתייעו בני הדורות השונים לשם הקמת הבית, ולא נעמוד כאן על תמורות הסגנון באדריכלות, שעליהן כבר עמדנו באריכות בפרק "אדריכלות" (חוברת מס׳ 1).

הבית האשורי



האשורים (כמו הבבלים לפניהם) בנו תחילה את בתיהם מגושי חימר מעורב בסיבי צמחים ומיובש בשמש.
השימוש בחומר פריך זה גרם לכך, שבתי האשורים לא החזיקו מעמד שנים רבות ונהרסו כליל, אם בידי אדם ואם בידי הטבע. בבית האשורי היו מצויים מדורים נפרדים לגברים, לנשים, ולעבדים. הבית האשורי (כמו הבית הבבלי) הוקם בדרך כלל על מישטח מוגבה. מן הרחוב הוביל מעלה סלול ונוח עד לשער הבית, שבו עלו לא רק הולכי־רגל אלא גם כלי־רכב.

הבית המצרי



בראשית התקופה ההיסטורית הרפיעו במצרים בתי־הלבנים הראשונים. הרצפות היו עשויות עפר כבוש והכתלים — לבנים שעוטרו לעתים בציורי־קיר. התקרות נבנו בשלימותן מעץ.
המטבחים שימשו לא רק לבישול, כי אם גם לשחיטה, לאפיית־הלחם ולהכנת השיכר.
בבתי האצילים המצרים שנתגלו לארכיאולוגים נמצאו כאלה שהכילו שבעים חדרים. את חזית הבית, את העמודים ואת התבליטים המיועדים לעיטור היו נוהגים לצבוע בצבעים עזים.

הציורים בעמוד הקודם:

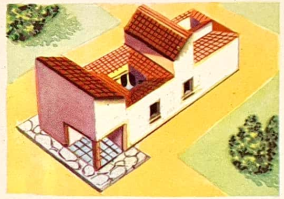
למעלה (משמאל): ביקתה קדם־היסטורית על כלונסאות
למעלה (מימין): טירה מימי הביניים בסיגנון גותי
למטה: איזור עירוני בימינו, עם מגרדי־שחקים

הבניין האֶטרוסקי



על צורת בתי האטרוסקים ועל מבנם הפנימי לא נודע אלא מעט. מתוך השרידים הנדירים שנותרו מבתי המגורים של האטרוסקים ניתן לשער, שהבתים נבנו לבֵנים, עשויות מחרסית שרופה. אולם רוב הקירות הפנימיים היו מעץ מצופה לוחות טֶרַאקוֹטָה. סבורים, כי בפנים הבית האטרוסקי היה אולם מרכזי מרווח, שנקרא "אַטְרִיוּם"; היו בקירותיו דלתות שהובילו אל שאר חדרי הבית. האדריכלים האטרוסקים הרבו להשתמש בבניניהם בקשתות ובקימורים.

הבית הרומאי



תבניתו של הבית הרומאי לקוחה ללא ספק מאמנות הבניין האטרוסקית. גם בבתי הרומאים הקדומים מופיע ה"אַטְרִיוּם", כלומר, מעין אולם בצורת חצר סגורה ומכוסה, שבאמצע תקרתו היה מצוי צוהר מרובע. מי־הגשמים שירדו מבעד לצוהר ניקוו אל בריכה גדולה, שהיתה כרויה בקרקע באמצע ה"חצר". חדר־השינה והמנוחה ("קוּביקוּלה") היה מופנה אל ה"אַטְרִיוּם". ממול לשער היה מצוי החדר הראשי, הוא ה"טַאבְּלִינוּס", המיוחד לבעל הבית. בתקופת הקיסרות נבנו ברומי גם בתי מגורים עממיים, בעלי קומות מרובות, המחולקות למספר דירות רב למדי.

הבית האירופי בימי הביניים

בימי הביניים נבנו רוב הבתים באירופה מאבנים ומלבֵנים. המבנה שלהם היה על פי רוב מוצק, מותקן ומותאם מלכתחילה להגנה על היושבים בהם מפני התנפלויות. על כך יעידו, בכל סוג מסוגי הבניין של ימי הביניים, הפתחים החלונות הצרים. החלונות היו על פי רוב מסורגים בסורגי־ברזל.



החשובות שבמשפחות האצולה בנו לעצמן טירות מבוצרות היטב. בית בעל ממדים בינוניים היה מכיל: אולם מרכזי מוארך, ששימש חדר אורחים, ולצידו פרוזדור, שממנו הוביל טור מדרגות זעיר אל הקומות העליונות. המדרגות היו לולייניות, על פי רוב, על מנת שיתפסו שטח מועט ככל האפשר.

החולה – הים הגווע



החולה בשלבי הייבוש

"ראינו את הארץ והנה טובה מאד" כך סיפרו בני דן לאחיהם בהגיעם לַיְשָׁה, הוא מקום פגישת שלושת הנחלים: שְׂנִיר, חרמון ודן, שבהתאחדם יחד יוצרים את הנהר החשוב בארצנו, הירדן.

הטבע העניק כאן לאדם העמל ביד נדיבה שפע של תנאים משובחים: אדמת־בזלת שחורה ותחוחה, אדמת־סחף עשירה ברקבובית, היורדת מן החרמון עם שטף מימיו, אדמה כבדה ואדמה קלה הניתנות לטיוב ולהשבחה, ועל הכל שפע מים.

אלא שמאז הופסק הישוב העברי החקלאי הקדמון זרמו הנחלים לכל עבר ללא הועיל, ובזרמם סחפו אדמה דשנה. השדות העלו קוצים ויבלית, שדילדלו את כוחה של האדמה.

הראשונים להתישבות "בארץ הטובה", הוא עמק החולה הצפוני, היו אנשי הקיבוצים דפנה ודן. אחריהם נוסדה רשת שלמה של ישובים. נעקרו שיחים סבוכים, שגדלו פרא באדמה הדשנה, נחפרו תעלות למים שזרמו ללא תועלת, נוקזו שטחים רבים ונחרשו חריש עמוק, נזרעו שדות חיטה, שעורה ומספוא, ניטעו עצרי פרי וכרמי גפנים ונבנו בריכות משוכללות לדגים.

אם נרחיק מעט מן היישובים המרובים שבעמק החולה הצפוני נרגיש בשינויים הרבים המתחוללים בדרומו של עמק זה. שטחים רחבי־ידים עוטים ירק רב, תעלות רחבות משוכות בהם מצפון לדרום, וביניהן תעלות־משנה צרות וקצרות. בשטחים אלה נעשו פעולות גדולות. ביצות, ששטחן היה למעלה מ 35,000 דונם, נעלמו וים קטן, שפיאר את נוף הסביבה, נעלם כליל.

מה היו הסיבות להתהוות הביצות שהתקיימו מאות בשנים? כיצד יובשו? מהי הברכה הצפונה למדינת ישראל במפעל אדירים זה?

הסיבות להתהוות הביצות

בימות הגשמים נוהרים אל עמק החולה זרמי־מים חזקים מן הנחלים שְׂנִיר, חרמון ודן, ומיובלי הרי הגולן המצטרפים אל מימי המעינות הרבים הנובעים בעמק. הנחלים הזורמים בו, וביחוד הירדן, גואים מאוד, עד כי אין לראות את גדות אפיקיהם. אדמת הסחף שהשקיעו המים הרבים בעמק החולה יישרה את שטחו, ושיפועו כלפי הדרום הוקטן. המים היו נעצרים, ובאין מוצא להם היו נשארים עומדים על פני הקרקע והיו מתפשטים לכל עבר.

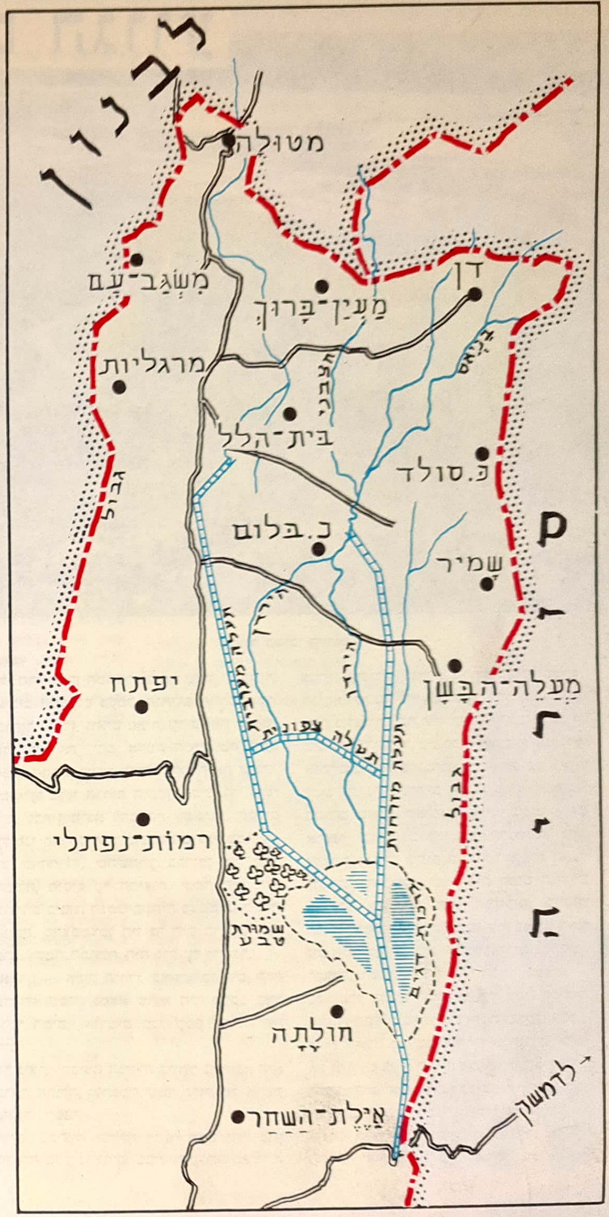
גם ים־החולה, שהשתרע בדרומו של עמק החולה, הוסיף על הביצות. שטח הים היה מתרחב בימות הגשמים והיה מצטמצם בימות החמה. בהצטמצמו היו מי הים רדודים בשפתו, ושטח הביצות היה גדל על ידי כך.

ואחרון — אפיק הירדן, בצאתו מן הים, היה צר ולא עמוק. נמצא שהוא היה מעכב בעד זרמי המים, הזורמים מכל עמק החולה ומן הים

כך נוצרה הביצה הגדולה ביותר בארצנו, היא ביצת החולה, שתפסה שטח גדול של אדמה פוריה ודשנה.

אולם בביצות החולה רחשו חיים והיו בהן מראות טבע נהדרים. בביצות עלתה כפורחת צמחיה עשירה ומגוונת, הגדלה בעיקר במים: הגוֹמֶא, שגבהו עד 3.5 מטר, והמשמש לתעשית מחצלות, קנה סוף לרוב, נוּרִיּוֹת, שושנות־מים למיניהן ועוד. בין סבכי הצמחים השתרעו אגמי־מים גדולים, ובהם איים־איים של שיחים למיניהם. בין השיחים קיננו עופות מים לרוב, ביניהם כאלה שאינם מצויים בשאר חלקי ארצנו, כגון: ברווזי־בר, תרנגולות מים, אֲנָפִיּוֹת בגונים שונים וביחוד הָאֲנָפִית האצילה, הלבנה כשלג, וכן עופות המים הגדולים ביותר: הַשַּׂקְנַאי, הוא הַפֶּלִיקַאן, במקורו הגדול והמתנפח לעתים כמו שק. באיים הקטנים אשר בין הביצות היו מסתתרים בסבכים: השועל, הצבוע, חזיר־הבר הגדול, ועוד.

כל בעלי החיים למיניהם חיו בלב הביצות, מזונותיהם היו מצויים ברווח והם ישבו לבטח, כי יד האדם לא יכלה לחדור אל מקום רבצם. אך יחד עם בעלי החיים הרבים ועם שלל הצמחים מרהיבי־העין שרצו בביצות יתושים רבים וביניהם היתוש המסוכן אַנוֹפֶלֶס, המפיץ את מחלת המאלאריה והקדחת למיניה. הקדחת התישה את כוחם של האנשים שהתגוררו



בביצות או בסמוך להן והפילה בהם חללים רבים.

כך התקיימו הביצות דורות רבים. מסביב להן התגוררו בדווים. הם ישבו באוהלים עשויים מחצלות מצמחי־הגומא, פרנסתם היתה מה־ביצה. הם רעו בה את עדרי הבקר והמְּרִיא, דגו דגים, קלעו מחצלות מהגומא, עיבדו את הקרקעות בצורה פשוטה, גידלו תבואות שו־נות ובימי החורף אף גידלו אורז.

הבדווים הסתגלו לתנאי־סביבתם מבלי להש־ביחם. הקדחת והגַּרְעֶנֶת התישו את כוחותי־הם והפילו בהם חללים רבים. אך הם לא דאגו להבראת המקום.

בשנת תרמ"ד נמצאו החלוצים הראשונים, אשר הניחו את היסודות ליישוב שממת הדו־רות. בשנה זו נוסד הישוב הראשון באזור ביצות החולה, בחופו של ים החולה, הוא היישוב יסוד המעלה.

המתישבים נשאו בגבורה את סבלם. הבדווים שוכני הביצות היו אורבים להם והיו גונבים את בהמתם, כלי עבודתם ואת רכושם הדל. הקדחת עשתה בהם שמות. נחל דישון, היורד מהרי הגליל העליון, היה גואה בימות הגשמים והיה מנתק אותם מן המושבה הקרובה ראש־פינה ומהעיר הקרובה צפת.

הבארון רוטשילד, הוא הנדיב הידוע, התענין במצבם, בנה להם בתים והקציב סכומים ניכ־רים כדי להתחיל בייבוש הביצות אשר בסבי־בת המושבה. עובדו שטחי־אדמה רבים, ניטעו חורשות אֶוּקַלִיפְּטוּסִים. אך כל העבודות האלה לא הספיקו להבראת האזור. המתיישבים היו בודדים במלחמתם ומחלת הקדחת התישה את כוחותיהם. אך אף בזמנים הקשים ביותר לא נעזבה „יסוד־המעלה" מתושביה.

שנים רבות היתה „יסוד־המעלה" בודדה בת־חום ביצות החולה, עד שהגיע היום ושינויים גדולים נתחוללו בסביבתה.

בשנת תרצ"ד נרכשו על ידי הקרן הקימת לישראל אדמות ביצות החולה. במושבה „יסוד המעלה" נקבע מקום להכנות ליבוש הבי־צות: למדידות שונות, לתצפיות ולהכנת תכ־ניות לייבוש הביצות.

בשנת תרצ"ז התיישב סמוך ליסוד המעלה קיבוץ „חוֹלָתָה". חברי הקיבוץ עיבדו משק חקלאי מפותח ומסועף באדמות המשתרעות בדרומה של „יסוד המעלה" ופיתחו גם את הדיג בים החולה.

הביצות הגדולות התקיימו עד שהגיע יום חי־סולן. הקרן הקימת לישראל התחילה בשנת יובלה החמישים בייבוש הביצות.

כיצד ייבשו את הביצות?

עבודות הייבוש בוצעו בשלושה שלבים, והם:

א. מדרום לים החולה התקינו בירדן לאורך של קילומטרים אחדים אפיק עמוק ורחב. כשנגמרו אחר־כך ביצוע יתר השלבים ביי־בוש, זרמו המים הבאים מהצפון בשטף רב אל הירדן ולא התעכבו יותר בשטחי הביצות ובים.

ב. בתוך הביצות, במזרחן ובמערבן, נחפרו שתי תעלות ארוכות, בעומק של 5 מטר, בין סבכי הגומא ובשכבות הכבול, עד ים החולה. מכאן הוסיפו לחפור תעלה אחת, המתחברת עם מוצאו של הירדן מן הים. מי־הים ומי־הביצות והאגמים שבתוכן נמשכו לתעלות העמוקות וזרמו בהן בשטף רב אל הירדן. ים החולה הפך לתעלה רחבה וכל שטחו יבש.

ג. כדי למנוע את פעולתם ההרסנית של השט־פונות הגדולים, הפוקדים את עמק החולה מדי פעם, חוברו שתי התעלות הגדולות אל אפיקי הירדן ויתר הנחלים, נבנו סכרים כדי להטות את המים הזורמים בשטחים שמצפון לאזור המיובש אל שתי התעלות.

מצפון למושבה „יסוד המעלה" ובשפת ים החולה המיובש הוקף בסוללות עפר שטח של 3,000 דונם, והוצף מים כפי שהיה לפני ייבוש הביצה, למען שמור בהשגחה מעולה על צמ־חיית הביצה העשירה, על מראות הטבע שבה, על אחד האגמים עם איי הצמחים, וכן כדי למשוך את בעלי הכנף הנהדרים שיוסיפו לקנן בסבכי השיחים.

„שמורת הטבע" הזאת, כך נקראת הביצה הנשמרת, משמשת מקור לימוד והנאה לחוק־רים, לתיירים ולמטיילים תושבי ארצנו.

ברכת המפעל

מבצע הייבוש נסתיים. השטחים הגדולים שנשתחררו מהביצות מעובדים על ידי תושבי האזור. אדמתם דשנה, עשירה ברקבובית וּמֻשקה במים רבים. כל עמק החולה יכשר ליישוב חקלאי צפוף. עם ייבוש הביצות נת־גלו בעמק החולה כמויות עצומות של כבול. זהו אותו חומר שנוצר בביצות מרקב צמחים שנתפחמו באדמה. הכבול משמש זבל טוב לשדות, חומר דלק להסקת תנורים ולתעשיות רבות וביחוד לנייר.

המים העודפים של עמק החולה יזרמו בתע־לות וישקו עשרות אלפי דונמים המשתרעים לרגלי הרי נפתלי.



בים חולה ◄



חניבעל

חַמִילְ־קַרְתְּ בַּרְקָא היה מצביאה המחונן של העיר קרת-חדשה, קרתגו. בשנת 247 עמד בראש הצבא ששמר על מושבותיה הפורחות באי סיצילית.

באותה שנה נולד לו בן, שעתיד היה להיות איבה המושבע של רומי ואחד המצביאים הגדולים ביותר בתולדות האנושות: שם הנער היה חֲנִיבַּעַל.

יום אחד, בהיות חניבעל בן תשע שנים בלבד, קראו אליו אביו והביאו לפני מזבח. שם ציווה עליו לפרוש את כפיו נוכח הקרבן שזה עתה הוקרב, והשביע אותו באָלָה ובשבועה שישמור בלבו איבת עולם לרו-מאים. הילד נשבע, ובשנים שלאחר מכן הקדיש את כל חייו לקיום שבועתו.

בהגיעו לגיל 18 מת עליו אביו, ובגיל 26 כבר תפס את מקומו בראש הפיקוד הצבאי. אז החלים חניבעל להשלים את המבצע, שלא היה סיפק בידי אביו לסיימו: כיבוש ספרד, הרי הפִּירֶנֵאִים ועמק הנהר רון, במטרה להבטיח לקרת-חדשה את דרכי המסחר של גאליה. דרכים אלה שימשו ליבוא הבדיל, שהיה מקור עיקרי לעושרה של העיר. חניבעל פעל בזהירות מרובה ולא החל במשימתו אלא לאחר שהשלים מערכת הסכמים מקיפה עם כל השבטים הגאליים, שישבו משני עברי האלפים. קודם לכן נזהר חניבעל מלהתחיל בפעולות איבה נגד הרומאים.

בשנת 219, לאחר שמונה חדשים של מצור, הצליח חניבעל לכבוש את העיר סַאגוּנטוּם (כיום: סַגוּנטוֹ) שבספרד, שהיתה בת בריתה של רומי. כיבוש סאגונטום בידי צבא קרת-חדשה פירושו התגרות גלויה ברפובליקה הרומית. חניבעל הצין עצמו לקרבות, וחילק את צבאותיו לשלושה חלקים: חלק אחד הוחזר לאפריקה להגנת קרת-חדשה, במקרה שהרומאים יתקיפו אותה; החלק השני, שעליו הופקד אחיו עַזְרוּבַּעַל, נשאר בספרד לשמירה על השטחים הכבושים; ובראש המחנה הנותר התקדם חניבעל לעבר איטליה על מנת לכבשה.

בסך הכל נלוו אליו במסע זה 50,000 רגלים, 9,000 פרשים ושלושים ושבעה פילים. כאשר יצא חניבעל למסעו לאיטליה לא מלאו לו עדיין 30 שנה.



חניבעל (בית הנכות הלאומי בנאפולי)

המסע לאיטליה

לא ידוע בדיוק, אילו היו מעברות-האלפים, אשר דרכן הגיע חניבעל לאיטליה. לדעת ההיסטוריון הרומי טיטוס ליוויוס עבר חניבעל דרך עמק הנהר דוּרַאנס (בצרפת הדרומית-מזרחית) והגיע עד ההר הידוע היום בשם מונט-ג'נֶוור. לפי דע-תם של היסטוריונים אחרים הוא עבר דרך מעבר מוֹנְסֶנִי (בגבול צרפת-איטליה) וירד בעמק הנהר דורה (באיטליה הצפונית-מערבית). בכל מקום ברור, שמבצע גדול זה עלה לו באבדן של כמחצית אנשיו. וכאשר הגיע חניבעל לבסוף לעמק הנהר פו, עמדו לרשותו 20,000 רגלים, 6,000 פרשים ולא יותר מ-10 פילים. ורק תודות להתלהבות הגדולה שידע לעורר בלב חייליו, רק בשל האמון הבלתי-מוגבל שהללו רחשו לו, יכול היה חניבעל להעביר את חייליו דרך הרי האלפים עטופי השלג, במסע ארוך ומיגע זה. לאחר שהלוחמים העייפים והרצוצים הספיקו להשיב את נפשם בעמק, החל מסע הניצחון של חניבעל לדרום. חניבעל נע עם צבאו במסעות מהירים; הוא עצמו חלה מתלאות המסע, וכתוצאה מחוליו, שהיה מלווה חום גבוה, איבד את כוח הראיה באחת מעיניו.

במשך כל הקרבות שניהל באיטליה הוכיח חניבעל את כשרונותיו הגדולים כמצביא המצטיין בטאקטיקה נועזת ובתכנון מזהיר. הוא נע לעבר מרכז איטליה. חניבעל גילה זהירות ותבונה בתכסיסיו. למשל, כאשר אחרי הנצחון הגדול שלו על הרומאים ליד אגם טְרַזִימֶנוּס (היום: טרזימֶנוֹ), החליט לסגת ולחנות בדרומה של איטליה במקום לעלות במישרין על רומי, כי בחבל ארץ עשיר ופורה זה היתה לו האפשרות לשכן את צבאו בנוחיות רבה ולכלכלו. עם זאת יכול היה לכרות מכאן ברית עם הערים שזה מקרוב נכנעו לפני הרומאים, וכן לשמור על הקשר, בשעת הצורך, עם קרת-חדשה.

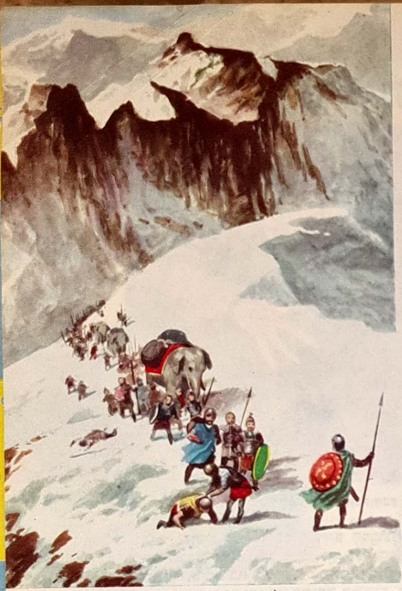
מדוע, איפוא, לא הצליח חניבעל, על אף תכונות וכשרונות צבאיים נדירים אלה, לשבור כליל את עצמתה של רומי, וביחוד — לאחר שהחלישה והביסה פעם אחר פעם בשדה הקרב? כדי להשיב על שאלה זו, לא די בתיאור המצב במחנהו של חניבעל. עלינו לדעת גם מה התרחש בינתים בעיר מולדתו, קרת-חדשה.

בראש השלטון בקרת-חדשה עמדה באותם הימים מועצה של סוחרים עשירים, שנעזרו בתפקידם ע"י שופטים מבני-האצולה. הללו החזיקו בידם את השלטון הבלעדי בעיר, וכל אדם שניסה לרכוש לעצמו את אהדת העם נחשב בעיניהם כאויב מסוכן. על כן לא היו מושלי העיר מעונינים בנצחונותיו המפוארים של חניבעל, שתודות להם היו לו כל הסיכויים להגיע לראשות הממשל, מתוך רגש ההוקרה וההערצה שרחש לו העם על גבורתו וכיבושיו. שליטי העיר רצו קודם כל לשמור על שלטונם, שממנו הפיקו יתרונות וטובת-הנאה מרובה. על כן נהגו הסוחרים העשירים בקמצנות יתירה בכל הנוגע לתמיכה ולעזרה צבאית לחניבעל, במשך כל השנים הרבות בהן שהה באיטליה. וכך, מתוך דאגה אנוכית לעניניהם ולמעמדם, חתרו שליטי קרת-חדשה קצרי-הראייה תחת קיום מולדתם והמיטו, בסופו של דבר, שואה גם על עצמם.

השיבה למולדת והגלות

חניבעל שהה באיטליה 16 שנה, ורומי לא הצליחה להרחיק מעל אדמת איטליה את צבאות קרת-חדשה, אשר היוו סכנה מתמדת לשלומה ואף לקיומה. בראש הצבא הרומי עמדו קונסולים, שפעמים רבות היו חלוקים בדעותיהם ביחס לשעת-הכושר הנאותה להתקיף את חניבעל ולנקום בו על התבוסה האיומה שהנחיל להם בקַנָּה. חניבעל, מצדו, היה מלמדם לקח בכל התנגשות צבאית, ומוכיח בכל פעם מחדש את עליונותו הצבאית. עבר זמן רב, וחניבעל לא קיבל ממולדתו תגבורת מספקת, אשר תאפשר לו לפתוח בהתקפה ישירה על רומי עצמה. בינתים קם מתוך אזרחי רומי „חניבעל" שני, שהיה ראוי להתמודד עם המצביא הגדול. היה זה פּוּבְּלִיוּס קוֹרְנֶלִיוּס סְקִיפִּיוֹ, בנו של הקונסול שהובס ע"י צבאות חניבעל ליד טיקינוס 16 שנה קודם לכן. הוא העביר את המלחמה אל אדמת אפריקה, כדי להוציא את צבא קרת-חדשה מאיטליה. ואכן, נסוג חניבעל עם צבאו מאיטליה והחזירו לאפריקה. ליד העיר זָאמָה (הבאלג'ריה של היום) נערכה ההתמודדות האחרונה. זה מול זה עמדו שני מצביאים שווים בערכם; שניהם ערכו את הכוחות שברשותם בצורה הטובה ביותר, ושני הצבאות נלחמו בגבורה עילאית. אולם הקרב הוכרע לטובת הרומאים.

בגמר המלחמה ניסה חניבעל לקומם את קרת-חדשה ממפלתה. הוא נבחר למשרות הנכבדות ביותר של המדינה, אך תכניותיו להיפרע מן הרומאים לא הוכנו כראוי ע"י בני עירו, שהעדיפו לסחור מאשר להילחם. הדברים הגיעו לידי כך שחניבעל חשש אפילו שמועצת העיר תמסור אותו בידי הרומאים כדי לפייסם. בנסיבות אלה לא ראה חניבעל לעצמו מוצא אחר מאשר לנטוש לתמיד את עיר מולדתו שהתנכרה לו. הוא הפליג לחופי סוריה ושם הציע את שירותו כמפקד צבאי לאנטיוכוס מלך סוריה ולפרוסיאס, מלך פיתיניה (בתורכיה של היום). אך אלה היו מלכים חסרי-כשרון, שלא ידעו לנצל את עצותיו הנבונות, והם נכשלו בפעולותיהם המלחמתיות. חניבעל התחיל לראות בהם אויבים, וחשש ליפול שוב בידיהם של הרומאים, שנגדם נלחם כל ימי חייו. והנה את אשר יגור מפניו, בא לו. יום אחד ראה המצביא הזקן את ארמונו מוקף על ידי שליחי רומי, המבקשים לתפשו חיים ולקחתו בשבי. הוא העדיף לאבד את עצמו לדעת מליפול בידי אויביו, ושתה את הרעל שהיה מצוי אתו תמיד. בן 65 היה במותו. היה זה בשנת 183 לפני הספירה. רצה המקרה, שבאותה שנה מת גם פּוּבְּלִיוּס קוֹרְנֶלִיוּס סְקִיפִּיוֹ, יריבו ומנצחו הרומי.



המעבר דרך הרי האלפים עלה לחניבעל בחייהם של מחצית אנשיו



מאוכזב מיחסם של בני עירו, עזב חניבעל את קרת-חדשה לצמיתות



ראשיתו של הנשק החם



כך, לפי המסופר, התפוצץ לראשונה אבק השריפה

ימים רבים במשו הזוכסים כפירותיהם המכוצרות, והאבירים סמכו על שריוני הברזל שהגנו על גופם. אך הנה הרעים פתאם קול רעם אדיר. ולא מן השמים בא קול רעם מבהיל זה, אלא מתוך לועו של צינור ברזל מוזר. היתה זו יריתו של התותח הראשון. ומשנשמע קולו החלו לרעוד חומותיהן העבות של הטירות.

לפי דעה נפוצה מייחסים את אמצאת אבק-השריפה לנזיר גרמני בשם ברתולד שווארץ, אשר כאילו גילה במאה הי"ד חומר נפץ, בערכבו מֶלַחַת, פחם וגפרית. לאמיתו של דבר, כל הסיפור על גילוי אבק-השריפה על ידי הנזיר הגרמני אינו אלא אגדה, מכיון שכלי יריה המופעלים באבק שריפה היו ידועים כבר לפני שנת 1400.

ואמנם, עוד במאה הי"ג נוכחו אלכימאים ערביים אגב ניסוייהם לדעת, כי בעת שהיו כותשים את התערובת שהוזכרה למעלה, היתה מתחוללת התפוצצות, ולפעמים היתה התפוצצות זו חזקה כל-כך, שהמדוכה היתה נשמטת מידיהם.

אז נתנו הערבים את דעתם על כך, שאפשר היה לנצל את הכוח המיסתורי של אותה אבקה, כדי לירות בעזרתה קליעים למרחקים. הם הניחו אבנים מעל לאבקה שבמדוכותיהם, ואחר כך הביאו להתפוצצותה באמצעות קיסם בוער. התוצאה המצופה הושגה: האבנים נפלו ארצה לאחר שהועפו באוויר ונעו במסלול מסוים, מעין חצי מעגל.

לאחר ההצלחה בניסויים אלו, החלו ליצור את כלי הנשק הפשוטים הראשונים. כיום אין עוד ספק בדבר, שהשתמשו בהם לראשונה בביצורי גראנאדה (ספרד), בשנת 1275 בערך, בימי שלטון הערבים.

כלים אלה היו מורכבים מעין כדי ברזל גדולים, מנוקבים בתחתיתם; היו טוענים אותם באבק-שריפה (קילוגראם אחד, בערך) ובתריסר אבנים. כדי לחולל את ההתפוצצות, היו מקרבים לאבקה קיסם בוער דרך הנקב שהותקן בתחתית הכלי: האבקה היתה מתפוצצת והיתה מיידה את האבנים למרחקים. עיקר יעילותם של כלי-נשק אלו היה בכך, שהם היו מטילים אימה, בשל הרעש שבעקבות ההתפוצצות ובגלל האש והעשן שהיו מתפרצים מהם. אך הכלים לא יכלו להתחרות בדיוק הקליעה עם הַפַּלִּיסְטְרָאוֹת שהשתמשו בהן עד אז, שכן הפתח הגדול של ה„כד" לא איפשר לכוון את הירי במידת דיוק מספקת.



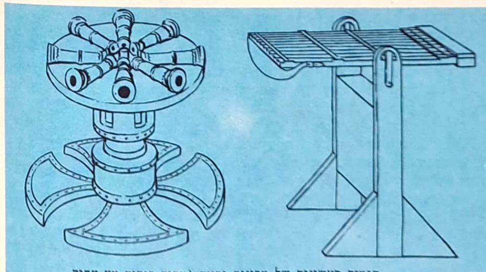
אחד התותחים הראשונים

„טורמֶנטום" (כלי עינויים) או „בַּאלִיסְטָה" (קלע) מן המאה הי"ד



בעשרות השנים הראשונות של המאה הי"ד תפס הצינור, או הקנה, את מקומו של הכד. כך הופיעו התותחים האמיתיים הראשונים. תותחים אלו היו בנויים מפליז או מברונזה, לעתים רחוקות מברזל, והיו משלושה סוגים:
קטנים, במשקל 6 עד 9 ק"ג;
בינוניים, במשקל 15 עד 25 ק"ג;
גדולים, במשקל 45 עד 135 ק"ג.
תותחים אלו היו נטענים מלועו של הקנה, והיו יורים כאשר היו מקרבים את הפתילה לנקב שבירכתו.

משהכירו את יעילותו של הנשק החדש, עלה ממילא הרעיון להגביר את תדירות היריות. ציור זה מראה את אביהן הקדמון של מכונות היריה המודרניות, שהותקן בערך בשנת 1360.
את שמונת הקנים של הכלי היו מטעינים באבק-שריפה ובכדורים. לאחר שהיו מכוונים אותם, בזה אחר זה, נגד האויב, הציתו, לפי הסדר, את האבקה בכל אחד ואחד מהם. אך לפעמים היה קורה, שניצוץ תועה הצית את כל שמונת הקנים והם ירו בבת אחת... התוצאות היו כמובן קטלניות לתותחן המסכן, שנפל בגורלו להתנסות בהמצאה הדשה זו.



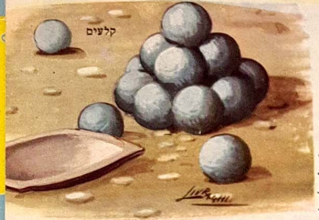
דגם של מכונת יריה בעלת קנים מקבילים, שנבנה בראשית המאה הט"ו ואשר כנראה דאג יותר לבטיחותו של התותחן. בגלל צורת סידור הקנים, הדומה לסידור הקנים בעוגב, נקרא כלי זה גם בשם „עוגב".

דגמים ראשונים של מכונות יריה (מתוך פיתוח עץ עתיק משנת 1843).

(1) מברשת, שהיתה מיועדת לניקוי הקנה משרידי האבקה שדבקו בו
(2) מַלחץ, שהיה מיועד לדחיסת אבק השריפה בקצה הקנה
(3) כף, שהיתה מיועדת לצקת את אבקת השריפה בתוך קנה התותח
(4) נקב זה היה חסום והיה מונע הצתה מוקדמת של אבק השריפה



חביות המכילות את החומרים השונים של אבק-השריפה



בסמוך לשנת 1500 הופיעו הכלים החדשים, שנקראו בשפות אירופה „קַאנוֹנִים" (קנים גדולים). בעברית החדשה ניתן להם השם התנכ"י „תותח". כלים אלה קיבלו צורה קבועה, שלא חל בה כמעט כל שינוי במשך מאות בשנים. הקנה הורכב על שני גלגלים, והועמד כך, שאפשר יהיה לטלטלו בנקל. הוא הותקן על גבי ציר אופקי באופן, שאפשר יהיה לכוון את הירי שלו. וכדי להתקין את התותח לירייה, היה התותחן מכניס ללוע הקנה, באמצעות כף בעלת ידית ארוכה ביותר, את כמות האבקה הדרושה, ובמכשיר מיוחד היה מהדק אותה אל ירכתי הקנה. אחר כך היה מכניס דִסְקִית מעץ, כדי להפריד בין האבקה לבין הקלע, ולבסוף היה התותחן מכניס את הקלע (דרך לוע הקנה). כלי-נשק אלה היו מסוכנים ביותר לתותחנים עצמם בשעת טעינתם. שכן, כאשר היו מעבירים ממקום למקום את אבק-השריפה, היה האוויר מתמלא בחלקיקי האבק, שהיו מתפוצצים בנקל עם המגע הראשון באש. כך נוצר הרעיון להביא כל חומר-האבקה לחוד, מבלי לערבב את שלושת מרכיביה, ולהוביל אותם בשלוש חביות שונות. את החומרים היו מערבבים בגיגית רק ברגע בו היה צורך לטעון את הכלי. בזמן מאוחר יותר הגיעו לבטיחות-יתר בהכינם את אבק-השריפה בצורת גרגרים מוצקים: החומרים היו מעורבבים מראש ונלושים בכוהל או במים, ואחר כך היו מייבשים אותם; כך נוצרו תבניות קטנות שהיו טוחנים אותן לפני השימוש.

עד שנת 1420 היו הקלעים אבנים פשוטות, שסותתו בצורה כדורית. אחר כך נפוץ השימוש בקלעים מברזל ומעופרת. אחר כך החלו לחרוט חריצים בקנה, ודבר זה איפשר לכדורים לנוע במסלול ישר יותר. התותחים בעלי תכונות אלו היה בהם כדי להניח פחות או יותר את הדעת בכל הנוגע לדיוק הירי, אך חסרונם העיקרי היה, שהיו נצרכים לזמן רב מדי לשם טעינתם, וכל אותה שעה היה התותחן נאלץ לעמוד במקום מגולה, מטרה לאש האויב.

התותח הראשון בעל טעינה אחורית נבנה בשנת 1380 בערך, במטרה לאפשר לתותחן לטעון את הכלי מבלי לצאת למקום חשוף ומגולה. בירכתי הקנה היו מנסרים בחלק העליון 30 סנטימטר בערך, ושם אפשר היה להתקין מיכנס מיטלטל. במיכנס זה היו מניחים את האבקה ואת הקלע: אחר כך היו משבצים אותו במקומו והיו בולמים אותו באמצעות מנוף.
כך אפשר היה לבצע את פעולות הטעינה מאחור, והתותחן יכול לעמוד תחת מחסה של גדר או של בליטת החומה.
ואולם חסרונו של התותח בעל טעינה אחורית היה בכך, שעוצמת-הירי שלו היתה מוגבלת. הסיבה לכך היתה שהסגירה בין המיכנס המיטלטל לבין הקנה היתה בדרך כלל תמיד בלתי-הדוקה, והגאזים, שנוצרו בעקבות ההתפוצצות, היו מתפרצים מבעד לסדקים ובדרך זו נתקצר טווח-הכלי. מסיבה זו, עד אשר לא שוכללה במידה מספקת הטכניקה של התכת הברזל, דהיינו (לא ייאמן כי יסופר!) עד המאה שעברה, היו כל התותחים בעלי טעינה קדמית.

יחד עם התותחים הגדולים תוכננו גם כלי נשק בממדים קטנים יותר ומיטלטלים. הציור העתיק הזה מראה „תותחן-יד" מהמאה הט"ו; כלי הנשק שבידו אינו אלא תותח בזעיר אנפין. בכלי נשק אלו לא היה כל מנגנון מֶכָאני כמו ברובים המודרניים; הם היו פשוטים ביותר, וכל-כולם לא היתה אלא ידית מעץ שהוצמד לה צינור. כדי לירות, היה החייל טוען את הכלי ואחר כך היה מבעיר את האבקה, בקרבו פתיל בוער ללוע הקנה.
הדגם של „אַרְקֶבּוּז" המצוייר למטה מתקרב כבר לצורה של הרובה החדיש. הקת מעץ היתה מאפשרת השענת הכלי על הכתף. הודות למנוף הקטן בצורת S, היה החייל יכול להבעיר את האבקה, שהיתה מונחת בצלחת קטנה שנחרתה בחלק העליון של הקנה, בתנועה קטנה של אצבעו.
לאחר שהובערה האבקה שבצלחת הקטנה, היתה האש עוברת דרך נקב קטן שבתחתיתה אל האבקה שבתוך הקנה, והיתה גורמת להתפוצצות ולירייה.



„תותחן-יד" מהמאה הט"ו



אחד הדגמים הראשונים של „אַרְקֶבּוּז"

הגומי



הגומי הוא חומר גלמי המופק מעצים מסוימים הגדלים באזורים הטרופיים. עץ הגומי הנפוץ ביותר הוא ה„הֵוֶה" Hevea brasiliensis, שמקום גידולו הטבעי הוא ביערות אזור האַמַאזוֹנָאס (בראזיל). בשנים הראשונות של המאה ה־19 הגיעה תפוקת הגומי, שנאסף אז רק ביערות בראזיל, ל־30 טונות בשנה. כיום מייצרים בעולם מדי שנה בשנה כמעט שני מיליוני טונות של גומי טבעי ויותר ממליון טונות של גומי מלאכותי (גומי סינתֶטי, דהיינו גומי המיוצר בתהליך חרושתי בידי האדם).

השימוש בחומר הגלמי הזה התפתח במאה האחרונה בד בבד עם הקידמה הטכנית והתעשייתית, ויחד עם זאת סייע להתפתחות בשטחים אלו בימינו אנו. תכונותיו (הגמישות, החוזק והאטימות למים) הן־הן ההופכות אותו לחומר רב־ערך, שאין לו תחליף בחרושת המכונות ובעצמים שונים, ששימושם רב בחיים המודרניים.

תולדות הגומי, שהיווה עילה למלחמות, למריבות ולמעשי חמס ושהביא לשיפור ברמת החיים שלנו, מזדהות למעשה עם תולדות כל ההתפתחות הטכנית במאה האחרונה.

כאן רואים בצד את ה„סירינגֵאירו", המקריש את המיץ החלבי בשיטה פרימיטיבית. הוא מעמיד מקל מכוסה מיץ בתוך עשן. [illegible] לאט לאט נהפך המיץ החלבי לגומי

1493. במסעו השני לאמריקה, [illegible] קולומבוס [illegible] במשחקם של הילידים, שהשתמשו בכדורים [illegible].

1521. [illegible]

1601. [illegible]

1735. שארל קוֹנְדָאמִין [illegible] באזור האמזונאס כדי למצוא את עץ הגומי [illegible]. הילידים קראו לצמח הזה בשם „הֵוֶה" או גם „קאוצ'וק" [illegible] קונדאמין ערך [illegible] בן אירופה.

ולבסוף מצא את עץ ה„הֵוֶה": שלח לממשלתו תיאור מפורט של הצמח, ויחד אתו חפצים אחדים שהוא עצמו יצר בעזרת המיץ החלבי שהופק מחריצים שנחרתו בקליפת העץ. החומר המיסתורי הזה נחקר ונבדק בהקפדה.

1763. כמה כימאים צרפתיים הצליחו להמס את הגומי בעזרת שמן טֶרְפֶּנְטִין ואתר.

1798. האנגלי פיל השיג פאטנט על אטימה בפני מים של האריגים שעובדו בתמיסת גומי בטרפנטין. אפשר לומר שבאותה שנה החל למעשה בניצול הגומי על בסיס מסחרי.

1823. מָק־אִינְטוֹשׁ הסקוטי המציא את מעיל הגשם והקים את בית החרושת הראשון למוצרי גומי (עד היום קוראים בארצות האנגלוסכסיות למעילי הגשם בשם „מק־אינטושים"). הביקוש הגדול לגומי בשוקי אירופה הניע את בני בראזיל להגביר את ייצור הגומי. הוא עובד במחוז פָּארָה ומשם נשלח לשווקים. השם פארה, שבו נקרא אף היום הגומי בכמה שפות, נגזר משמו של המחוז הזה שבבראזיל. אך במוצרי הגומי הראשונים שיוצרו באירופה נתגלו ליקויים חמורים: ראשית כל התבלו במהירות רבה מאוד; נוסף על כך, בעונת הקיץ התרככו ואילו בעונת החורף נעשו קשים מכיוון שאיבדו חלק ניכר מגמישותם.

המיץ החלבי הנוטף לאיטו מן החריץ נאסף על ידי ה„סִירִינְגֵאִירוֹ" לתוך ספל הקשור לגזע בעזרת חוט.

1839. צ'ארלס גוּדְיִיר האמריקני הגיע בדרך מקרה להמצאה חשובה ביותר: לוולקניזאציה, כלומר לחימום הגומי ועירבובו בגפרית. עיבוד זה הופך את הגומי לגמיש יותר, בלתי־דביק וכן הוא משחרר אותו מהשפעות השינויים בטמפראטורה. לאחר המצאה זו גבר יותר ויותר הביקוש לגומי וכן רבו מפעם לפעם השימושים בו, וכתוצאה מכך עלה מחירו באופן מסחרר. לכן הגיעו סוחרים רבים אל היערות בבראזיל, המקום היחיד שבו צמח עץ הגומי, והכריחו את הילידים לאסוף בשבילם את החומר היקר. הסוחרים הטילו על כל יליד להביא מכסה מסוימת של חומר הגלם, ויליד שלא מילא את מכסתו הוכה באכזריות ולפעמים אף עונה ברעב עד שנפח נשמתו. בעזרת השיטות הפראיות הללו עלתה תפוקת הגומי מארבעים עד כדי שלוש מאות וחמישים טונות לשנה. בינתיים התפשט באירופה ובאמריקה השימוש באופניים ובמכוניות; הביקוש לגומי, שהיה נחוץ לכיסוי גלגלי כלי רכב אלו, גבר שוב, וכמובן האמירו גם מחיריו. אפשר לומר שבאותה תקופה קמה מעין „בהלה לגומי", בדומה ל„בהלה לזהב" שפקדה את העולם לפני כן. על רקע סיכסוך בעניין הבעלות על היערות שבהם צומח עץ ה„הֵוֶה" פרצה בין בראזיל לבין בּוֹלִיבְיָה מלחמה שנמשכה שלושים שנה.

1885. לאורך אפיקו של הנהר קונגו באפריקה נתגלה עץ אחר, המפיק אף הוא את המיץ החלבי של הגומי. במשך שנים מעטות הגיע הייצור עד כדי 4000 טונות לשנה.

1907. ידיעה מדאיגה נפוצה בין סוחרי הגומי בבראזיל ובאפריקה: הוצעו בשוק כ־6000 טונות של גומי שהופק במאלאיה הבריטית. מה קרה? הממשלה האנגלית חקרה בסודיות רבה במשך עשרות שנים את האפשרות לגדל במקומות שונים את צמחי ה„הֵוֶה". שיקולם של הבריטים היה: אם גדל הצמח באופן טבעי באזורים הטרופיים שבאמריקה, אפשר יהיה לשתול ולגדל אותו אף באזורי המושבות הבריטיות שהינם בעלי אקלים דומה. אנגלי בשם וִיקְהָאם הצליח להערים על שמירתם הקפדנית של שלטונות המכס של בראזיל ולהבריח משם 70,000 זרעי „הֵוֶה".

החומר רב־הערך, שהגיע לאנגליה, זכה לטיפול מיוחד מצד הבוטאנאים, שדאגו לזריעת הגרעינים הזעירים בחממות. רק קצת פחות מ־3000 זרעים נבטו, אך כמות זו הספיקה לאנגלים. השתילים נשלחו לציילון, ושם נקלט רק חלק זעיר מן הצמחים: אז ניסו האנגלים לשתול אותם גם במאלאיה, והתוצאות היו מזהירות, עד כדי כך שהבריטים התחילו לגדל את עצי הגומי במקום שיחי־הקפה. בצורה זו הפכה מאלאיה למולדתו השנייה של ה„הֵוֶה".

במשך זמן קצר נשתלו עוד מטעי־גומי. ההולאנדים נטעו עצי גומי באינדונֶסיה, הצרפתים בהודו־סין והאמריקאים בלִיבֶּריה ובבראזיל. בא הקץ למונופול הבראזיליאני על הגומי. נוסף על כך, במקומות הגידול הוקדשו שימת לב ומחקרים מדויקים לטיפול בצמח ולשיטות היעילות ביותר להפקת הגומי, וכתוצאה מכך נעשה הגומי המופק מצמחים מטופחים משובח מן הגומי המופק מצמחי בר, ואף התפוקה הממוצעת לעץ הינה גדולה יותר.

ייצור הגומי בעולם

כיום מהווה ייצור הגומי בבראזיל קצת יותר מ־1% מהייצור העולמי. המתחלק כדלקמן:

	טונות	אחוזים
אינדונֶזיה	890,000	44.5
מאלאיה, בורמה	666,000	33.3
תאילנד, וייטנאם, קאמבודיה	19,000	9.5
ציילון, הודו	13,400	6.7
אפריקה	8,800	4.4
אמריקה הלאטינית	3,200	1.6

משערים כי כיום שתולים כ־45,000,000 דונמים גומי, ובהם כמיליארד צמחי „הֵוֶה".



תפוקת המיץ החלבי מעץ ה„הֵוֶה"

צמח ה„הֵוֶה" מתחיל להניב את המיץ החלבי בשנת חייו השביעית וממשיך בכך בערך עד שנתו השלושים.

בכל שנה נפתחים בגזע העץ כמאה וחמישים חריצים, שבשלהם מנותקת חתיכת קליפה שארכה 30—40 סנטימטרים. הקליפה נוצרת שוב במשך תקופה של 7—10 שנים.

המיץ החלבי, המכיל את הגומי, זורם במערכת תעלות נימיות, המפוזרות בכל החלקים החיים של הצמח.

כל צמח מסוגל להניב בעונה אחת מ־4 עד 10 ק"ג (פעמים גם יותר) של מיץ חלבי; ממיץ זה אפשר להפיק כ־35% גומי.

חתך בקליפת עץ



המתיישבים הראשונים באמריקה הצפונית

יבשת אמריקה נתגלתה בסוף המאה הי״ג. במשך כל המאה שלאחריה הקדישו ספרד ופורטוגאל את מאמציהן לכיבוש מכסיקו ואמריקה הדרומית. חיילים, הרפתקנים ונוסעים־חוקרים ירדו במספר גדול בחופיהם של אזורים אלה, וכלם כולם קיננה שאיפה אחת בלבד: להתעשר במהירות. הללו לא כיבדו את חייהם ואת תרבותם של העמים ילידי המקום, שבהם נפגשו בבואם לארץ החדשה; הם שדדו וחמסו כל דבר יקר־ערך שנזדמן להם בדרכם והעבירוהו לאירופה. כמעט מאה שנה חלפו, עד אשר התחילו לתור ברצינות את ארצות אמריקה הצפונית ולנצל בשיטתיות את אוצרותיהן. הראשונים שהתיישבו בארצות אלו היו אנגלים, צרפתים והולאנדים.





המושבות האנגליות

בשנת 1584, בתקופת מלכותה של המלכה אליזאבט הראשונה, יסדו האנגלים את מושבתם הראשונה באמריקה הצפונית. מנהיגם של המתיישבים הראשונים היה סר וולטר ראלי, אשר כינה את המקום בשם וירג׳יניה. במרוצת הזמן קמו מושבות אנגליות אחרות בצפונו ובדרומו של מחוז וירג׳יניה, לאורך החוף האטלאנטי של היבשת. במושבות הצפון, שאדמתן לא היתה פוריה ביותר ואקלימן היה קר ועז, התרכזה אוכלוסייה של הקלאים וקירים, דייגים ואומנים, אנשים נוקשים וחרוצים עד מאוד. לעומת זאת במושבות הדרום, אשר שכנו באזורים פורים ביותר שאקלימם היה חם, ניטעו מטעים נרחבים של כותנה, טאבאק ואורז. בעלי מטעים אלה התעשרו מאוד ומאיכרים פשוטים הפכו לבעלי אחוזות גדולות. מטעיהם דרשו מספר רב של ידים עובדות, כבדי לעבד את הקרקע ולאסוף את היבול הרב. אז החלו להעביר למושבות הדרום אלפי כושים שנלקחו בשבי בכפריהם באפריקה ונמכרו לעבדים, ואשר הועסקו בעבודות המטעים.



המושבות הצרפתיות

הצרפתים התיישבו לאורך רצועת אדמה פנימית יותר. הם גילו כבר בשנת 1534 את שפך הנהר סאן־לורנס, זה המסמן כיום את הגבול הדרומי של קאנאדה. בשנת 1608 יסדו הצרפתים את היישוב קוויבק, שהוא כיום עיר קאנאדית בעלת חשיבות ראשונה במעלה. לאורך הנהר חדרו המהגרים הצרפתים לתוך היבשת עד לאזור האגמים הגדולים. כאשר ירדו לאורך גדותיו של הנהר מיסיסיפי, הגיעו, לאחר מסע ממושך ומפרך, למפרץ מכסיקו. בדרכם הקימו שרשרת של למעלה מ־60 מצודות, ששימשו להבטחת שלטונם על מחוזות אלה. השטח העצום, דרכו עברו, כונה על ידם בשם „לואיזיאנה״, על שם מלכם לואי ה־14. אולם, בעוד שהמתיישבים האנגלים היו מהגרים ליבשת החדשה במטרה למצוא בה אדמות חדשות לעבדן ולהתיישב בהן לצמיתות, היו המושבות הצרפתיות מאוכלסות יותר בנוסעים־חוקרים, בחיילים, בציידי פרוות ובמיסיונרים באשר באיכרים. מספרם לא הגיע אף פעם לממדים גדולים, וכולם קיוו תמיד ליום, בו יוכלו לשוב בהקדם לביתם במולדת הרחוקה.



המושבות ההולאנדיות

ההולאנדים שהגיעו לאמריקה לא היו מתיישבים, לא חיילים ואף לא מיסיונרים, אלא סוחרים עשירים וזריזים. הם הקימו מחסנים ותאים מסחריים בנקודות שונות של החוף. בשנת 1624 הם קנו מאת הילידים אדומי־העור אי סלעי במפרץ הנהר האדסון ושילמו בעדו סכום השווה היום בערכו ל־25 דולרים. האי נמצא מבחינה גיאוגראפית במקום מצוין, הנוח לעגינה, לפריקה ולטעינה של מספר גדול של אוניות. עליו בנו ההולאנדים מחסנים עצומים, ועל ידם הקימו את הבתים הקטנים האופייניים להם, בסגנון מולדתם. לזכר מולדתם הרחוקה כינו את העיר שעמדה לקום בשם ניו־אמסטרדאם (אמסטרדאם החדשה). במרוצת הזמן הוציאו האנגלים את ניו־אמסטרדאם מידי ההולאנדים, והעיר הפכה בינתיים לנמל מלא־תנועה, ושם חדש ניתן לה — ניו־יורק, שהיא כיום העיר הגדולה ביותר בעולם. בין מגרדי השחקים של מרכז העיר אפשר לראות עדיין כמה בתים עתיקים בנויים בסגנון ההולאנדי, ובין שנים־עשר מיליוני התושבים שבעיר ישנם עדיין כאלה ששם משפחתם הוא הולאנדי. הללו גאים במיוחד על כך, כי שמם מעיד עליהם, שהם מצאצאיהם של מייסדי העיר.

כאשר החלו האנגלים להרחיב את תחום התיישבותם לפנים היבשת, נעצרה התפשטותם באזור לואיזיאנה, שנמצא כבר בשלטונה של צרפת. בין צרפת ואנגליה, שהיו באותם הימים יריבות באירופה, פרצה אז מלחמה קולוניאלית שארכה שנים רבות. בסופה של המלחמה נשארו המתיישבים האנגלים הבעלים היחידים על חלקה המזרחי של היבשת. לפניהם השתרעו ערבות עצומות ובלתי נודעות שבהן חי עם לוחם ואמיץ — האינדיאנים, אדומי־העור. האנגלים קראו לארצות אלו „פאר ווסט״, שפירושו „המערב הרחוק״. יום אחד עתידים היו להגיע גם לשם ולייסד יישובים חקלאיים, תעשיות וערים. ובעוד אמריקה המרכזית והדרומית סובלות מניצול הכובשים, הפכה אמריקה הצפונית להיות מולדתה של אומה חדשה, של מתיישבים חרוצים ושוחרי־שלום.

בין חלוצי ההתיישבות באמריקה היו גם אנוסים מספרד ומפורטוגאל, שנמלטו לעולם החדש מפחד האינקוויזיציה. מהם שהניחו את היסוד לקהילות היהודיות באיי הודו המערבית ובאמריקה הצפונית.

הקהילות היהודיות הראשונות באמריקה הצפונית נוסדו בניו־אמסטרדאם (1654) ובניו־פורט (1658). בשנת 1812 חיו בניו־אמסטרדאם (שבינתיים שונה שמה לניו־יורק) כ־400 יהודים בלבד. הקהילה האשכנזית הראשונה — „בני ישורון״ — נוסדה בשנת 1825.



רכבות כבלים

על פני כדור הארץ קיימים מכשולים טבעיים רבים, המקשים על התחבורה בין מקום למקום והמונעים אותה לחלוטין במקרים מסויימים: הרים ללא אפשרות מעבר, נהרות, אדמות־ביצה, יערות. כדי להתגבר על מכשולים אלה סוללים כביש או מסילות ברזל ולכך נחוצים גשרים, מנהרות ושנים רבות של עמל — וכמובן הוצאות ענקיות (מחירו של כביש גדול במישור הוא בקירוב 400 אלף לירות ישראליות לק״מ, אך הוא מגיע עד כדי מיליון או מיליון וחצי כשהכביש צריך לעבור בשטח הררי). כדי למנוע זאת נוקטים זה תשעים שנה שיטה אחרת: רכבת הכבלים. מסילת רכבת זו היא, למעשה, כבל עבה מפלדה, הנשען על עמודים, ועובר מעל השטחים שהמעבר בהם קשה ביותר בגלל סיבות שונות ומגוונות: בכבל תלויות קרוניות הנעות לארכו, והנושאות סחורות ונוסעים.

שלושה סוגי רכבות כבלים



רכבת בעלת כבל אחד. משתמשים בה בעיקר בהרים, להובלת עצים, חבילות ענפים וכו׳. מורכבת מכבל מתוח בין תחנת המוצא לבין מקום היעד, שלארכו נעה קרונית.

רכבת בשיטה האנגלית (להובלת משאות). היא מורכבת למעשה מכבל, הנכרך בצורת טבעת בין שתי גלגילות; לאורך כבל זה נעות הקרוניות.

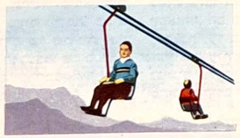
שיטת רכבת־כבלים בשלושה כבלים בתנועת הלוך וחזור.

מהירות הקרוניות: מ־2 עד 10.5 מטרים לשנייה.
קיבול הקרוניות: מ־2 עד 70 נפשות.
שיפוע מאכסימאלי: 90% (דהיינו הקו עולה 90 מטרים על כל 100 מטר מסלול).
קוטר הכבל הנושא: מ־3 עד 56 מ״מ.
קוטר הכבל המושך: מ־15 עד 30 מ״מ.

תכנית רכבת כבלים







רכבת הכיסאות

סוג מיוחד של רכבת כבלים „קלה״ היא רכבת הכיסאות, הנקראת כך כיוון שכיסאות ממתכת, שעליהם יושבים הנוסעים, נעים כשהם תלויים בכבל. רכבות־הכיסאות נפוצות מאוד באזורי התיירות בהרים, כי הן חוסכות מחובבי המגלשיים והמטפסים בהרים את העמל הכרוך בעליה ברגל.

הגבוה ביותר בעולם

הקו של רכבת הכבלים הגבוה ביותר בעולם הוא קו המון־בלאן. הוא מקשר את קורמייר בעמק אאוסטה עם שאמוני בצרפת, בעברו מעל קבוצת הרי המון־בלאן. אורכו של קו זה 15 ק״מ ובו 18 קרוניות. הוא מגיע עד לגובה של 3842 מ׳.

מכסיקו ארץ התרבויות הקדומות



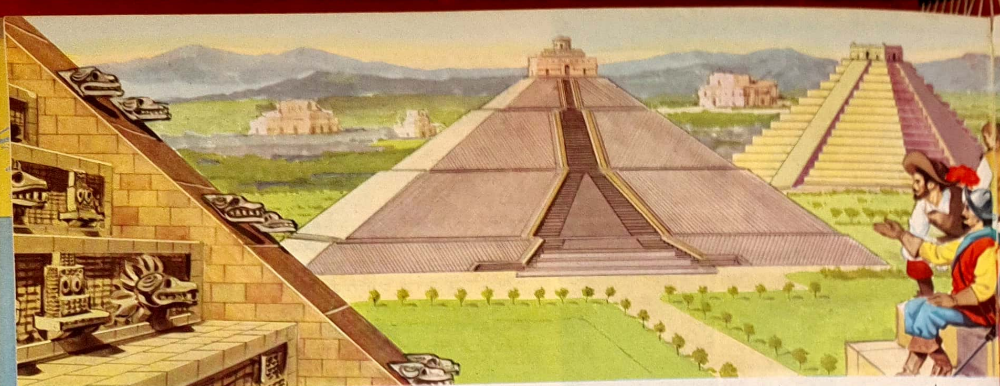
בראשית כיבוש מכסיקו, בשנת 1519, חשבו אנשי קורטס הספרדיים, כי האיזור אליו חדרו במסעם הוא ארץ פראית וחסרת-תרבות.

אולם עד-מהרה הם נוכחו לדעת, כי הגיעו לארץ בעלת תרבות רמה. בעוברם דרך מכסיקו, לא מצאו בה כפרים שתושביהם חיים בביקתות, כי אם ערים גדולות ומפותחות. על כולן עלתה ביופיה העיר מכסיקו הבירה, הבנויה באיזור אגמים והמסובבת בתעלות רבות, בדומה לוונציה.

בעיר זו מצויים היו גנים רחבי-ידיים ובנייני-פאר. בטבורו של הכרך התנשא ה„תיאוקאלי" (בית האל), היכל רב מידות וקומות המלא פסלים ותבליטים המתארים דמויות שונות ומשונות.

בימים ההם היו בעיר מכסיקו 65,000 בתים.





ראשוני הכובשים מספרד שנחתו בחופי מכסיקו מצאו בפנים הארץ היכלות נישאים ומהודרים, עדות לאחת התרבויות המפוארות ביותר

טולטקים, מאיה ואצטקים

בטרם כבשו הספרדים את מכסיקו, קמו בארץ זו ובאזורים הסמוכים לה שלוש תרבויות גדולות: תרבות המאיה, הטולטקים והאצטקים.

עמים קדומים אלה היו להם תכונות משותפות והווי חברתי דומה. כולם נהגו לבנות פירא-מידות גבוהות בעלות ממדים ענקיים. מדרגות גבוהות ורחבות הובילו לראשן השטוח של הפירא-מידות. על הכשפה העליון הוקם מזבח, שעליו הוקרבו קרבנות לאלילים. השמש והירח נחשבו לראשי האלים ונקראו בשמות שונים בפי כל אחד מן העמים הנזכרים.

אחרי כל תקופה של 52 שנה החלה אצל עמים אלה תנועת בניין רבת-היקף, במיוחד של בנייני היכלות ומיקדשים. דומה שעמים אלה האמינו, כי תמיד, כתום מחזור של 52 שנה, צפוי העולם להורבן ולכליה. בני העמים האלה שמו את מבטחם בכוהניהם, שיפעלו למען המשכת החיים עלי-אדמות. אמונת המונים זו עשתה להגברת כוחם והשפעתם של הכוהנים, אשר ביחד עם האצילים ריכזו בידיהם את כל השלטון במדינה. הם התגוררו בבתי אבן נוחים שנבנו על הגבעות, ואילו פשוטי-העם גרו בבתי עץ למרגלות הגבעות הנשאות.

על העם הוטלו מיסים כבדים, נוסף לכך היה כל אחד מהם חייב לעבוד עבודות ציבוריות חינם אין כסף ולעזור להקים את בתי האצילים ואת מיקדשי האלים. קשה לקבוע בדיוק את ראשיתה ואת תקופת צמיחתה של תרבות קדומים זו של עמי-מכסיקו העתיקים. יש חוקרים הסבורים, כי ראשיתה חלה לפני שמונת אלפים שנה. אם השערה זו נכונה, אפשר לומר כי תרבות מכסיקו היא הקדומה שבעולם, שכן קדמה לתרבויות של שומר, בבל ומצרים.



פסל זה מתאר את חיפה-טוטאיק, הוא אליל האביב, הטולטקים הקריבו לו קרבנות דמים. על ידו: אבן המזבח

עיר קדומה של הטולטקים

בשנת 1931 נערכו חפירות ליד ההר אַלְבַּאן, ונחשפו פיראמידות, היכלות, מגדלים, חומות ששרדו, כפי הנראה, מעיר קדומה. באתר זה נמצא בין היתר גם איצטדיון, ובו 120 טורים של מדרגות אבן, אף הקולוסיאום של רומי לא הכיל קהל כה עצום. כן נמצאו שם בקברים ובין ההריסות שליד ההר אלבאן הנזכר פסיפסים יקרי-מציאות, ציורי קיר ותכשיטים רבים, בעיקר סיכות, טבעות, מחרוזות ועגילים.

ערים שהוטמנו באדמה

בטרם עזבו הטולטקים את מכסיקו, על מנת להימלט אל חצי-האי יוקאטאן, הם כיסו לגמרי באדמה כמה וכמה מעריהם. עבודה זו, של „הטמנת" ערים, מעידה על כושר אירגוני וטכני נפלא של אותה אומה, שהרי היה עליהם לערום תלי-עפר ענקיים על כל שטח העיר ולכסות בניינים שלעתים הגיע גובהם עד לארבעים מטר, כמו הפיראמידות, שהזכרנו קודם לכן אותן ואת מבנה מדרגותיהן האופייני להן.



פסלון קדום מאוד



גלגל-השמש



כד קרמיקה מימי האצטקים



כד חרס

הערים הנטושות

נוהג משונה היה לשבטי המַאיָה — נטישת ערים. לאחר שישבו במשך מספר שנים, או אולי דורות, במקום מסוים, עזבו לפתע את בתיהם, את היכליהם, השאירו את עריהם על רחובותיהן וכיכריהן ריקות מאדם, נטשו את כל אשר להם במקום והיגרו בהמוניהם אל חבלי-ארץ רחוקים. בהגיעם למקום מושבם החדש, החלו בונים בתי מגורים ויישובים חדשים. בעיר הנטושה צמחו עשבים, גדלו עצים, וכעבור מאות בשנים כיסתה הצמחייה את העיר כולה. ערי המאיה הקדומות נתגלו לעיני החוקרים של ימינו בלבם של יערות עבותים, שאך בקושי רב הצליחו בני אדם לחדור לתוכם.

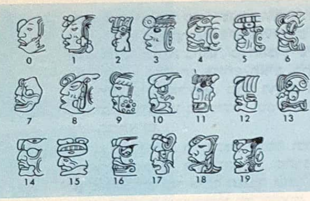
עד היום לא עלה בידי המלומדים להסביר את פשר ההגירות המוזרות האלו.

אולם יתכן, כי תופעה זו של הגירה המונית, החוזרת ונשנית, נעוצה בעובדה, שאותו עם קדום, עם היותו בעל תרבות גבוה, לא ידע על מציאותו של כלי פשוט מסויים, שהוא לא רק מועיל בהחלט, אלא אף הכרחי לשיגשוגה של התרבות — הלא היא המחרשה. לשם עיבוד האדמה נהגו המאיה לנקוב את הקרקע באמצעות דקר ולהטמין את הזרעים בנקבים. הצמח הנפוץ אצלם, התירס, אמנם גדל היה, אבל הקרקע, שלא נחרשה, הלכה ונידלדלה. כך נאלצו האיכרים בעל כורחם להת-רחק מידי שנה בשנה יותר ויותר מן העיר בחפשם אדמה פוריה וחדשה לעיבוד, וכעבור זמן מה עזבוה, כי גם היא נידלדלה ואיבדה את פוריותה. כעבור עשרות בשנים גדל המרחק בין העיר לבין השדות החדשים עד כדי כך, שהתושבים היו אנוסים להעתיק את מגוריהם למקום אחר ולבנות שם לעצמם עיר חדשה.



קת של פגיון

לוח השנה של שבטי-מַאיָה



בני מאיה חישבו את הזמן על יסוד ההסתכלות במסלולם של הכוכבים.

השנה מנתה 365 ימים, ונתחלקה ל-18 חדשים בני עשרים יום כל חודש. נותרו חמישה ימים נוספים, אשר השלימו את מחזור השנה. הסי-מנים בציור שימשו סמלים למספרים, לימים ולשנים והופיעו לפי סדרם בחזית הבניינים, בעמודים ובאובליסקים שבהיכלות.

אמנות הפיסול אצל שבטי-מאיה

היכלי המאיה והאובליסקים שלהם עוטרו בתבליטים מוזרים ביותר: דמויות בני אדם ופרצופיהם, שהיו מעוותים ומשונים בצורה ששיוותה להם מראה מפלצת. כן תיארו בפסליהם דרקונים וציפורים; מבעית ביותר בין הדמויות השכיחות היה ה„נחש בעל הנוצות", הוא סמלו של אליל נערץ, שלא נעדר משום בניין גדול.



קֶוְצַאלְקוֹנַאטְל או ה„נחש בעל הנוצות", הוא אחד מאלילי המאיה

תרבות האצטֶקים

בתקופת כיבוש הספרדים היתה ממלכת האצטקים מדינה חזקה בעלת אירגון למופת וסדרי-חיים תקינים. האצטקים ידעו כיצד ליצור נייר מסיבי האַגַּבָה, הם התיכו מתכות, עסקו באריגת בדים ובכורסקאות. בנייניהם הציבוריים היו מרוצפים היטב ועטורים פְּסֵי-פָסים ופסלים. האצטקים, שהיו עובדי אלילים הצטיינו באדיקותם. מספר האלים שלהם היה רב. בין היתר עבדו לאלי השמש והירח, ששמם היה: הוּאִיצִילוֹפּוֹכְּטְלִי וקְוֶאצַלְקוֹ-נַאטְל (לא קל לנו לבטא שמות מוזרים אלה). פולחנם היה אכזרי ביותר ורווי דם. בני אדם הועלו קרבן והומתו ללא רחם, למען הביא את לבם המפרכס תרומה לאלילים. לעתים היו קולפים את העור מעל הקרבנות, והכוהן היה לובש את העור שאך זה הוסר מגוף הקרבן. בתוך בניין סמוך להיכל האצטקים מצאו הפולשים הספרדים 136,000 גולגולות של בני אדם, שהוקרבו קרבן עולה לאלילים.

תרבות האצטקים שקעה עד מהרה אחרי פלישת הספרדים. היכלי האלים נהרסו, ננטשו או נהפכו לכנסיות נוצריות. כל ספרי הדת ותעודות התרבות יקרות-ערך של האצטקים הועלו על המוקד ונשרפו בפקודת המושלים ואנשי הכמורה הספרדיים. היום מעידים רק שרידי ההיכלות על רמת התרבות אליה הגיע אותו עם קדום, שחייו טומנים בחובם חידות רבות.

תא הצמח



התאים של שעם כפי שתוארו על ידי הוק

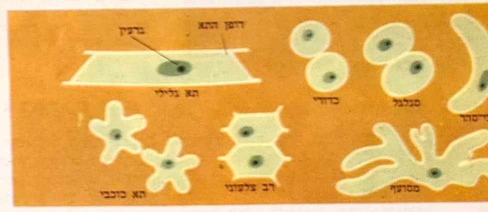
באחד הימים בשנת 1667, בדק הפי־סיקאי האנגלי רוברט הוק במיקרו־סקופ חתיכה דקיקה של שעם: לעיניו נתגלה משהו חדש ומעניין. השעם היה בנוי מספר עצום של גופים בד־מות רבי־צלעות זעירים, צמודים זה לזה. הוק כינה אותם בשם: „תאים", בשל דמיונם לתאים בחלת־הדבש של הדבורים, וצייר אותם בדרך סכימתית כפי שהם נראים כאן בציור.

שנים אחדות אחר כך, בשנת 1675, גילו האיטלקי מארצ'לו מאלפיגי והאנגלי גרו במחקריהם, כי כל החלקים בגוף הצמחים עשויים תאים, שצורותיהם שונות ביותר. כן התברר שכל האורגאניזמים החיים, למן החיידק ועד ללוויתן, בנויים תאים. החיידק, העשוי תא אחד בלבד, הוא אורגאניזם חד־תאי. בעלי החיים הגדולים יותר, שגופם מורכב מתאים אחדים, או ממיליונים ומביליארדים של תאים, הם אורגאניז־מים רב־תאיים.

כל תא הוא יחידת חיים בפני עצמה, ומתרחשות בו כל הפעולות האופ־ייניות ליצור חי. הוא ניזון, גדל, מתרבה ומת. כל התהליכים המופ־לאים, המהווים יחד אותה תופעה שאנו מכנים בשם „חיים", מבוצעים בתוך העולם המיקרוסקופי של התאים.

תא הצמח

תאי הצמח נראים בקופסות מיקרוסקופיות בצורת כדור, קובית, גליל, כישור ועוד, אך מצויים גם תאים מוארכים בדמות צינור או סיב.



כמה מבין הצורות השונות של תאי הצמחים

התאים הם בדרך כלל קטנים ביותר. קוטרם ממאית עד עשירית המילימטר, אך מצויים גם תאים גדולים מאוד, כמו סיבי הפשתה או הקנבוס, שאורכם עשרות מילימטרים.

תא־הצמח הוא גושיש של חומר צמיג ושקוף, המכונה **פְּרוֹטוֹ־פְּלַאסְמָה**, האפופה מעטה דק מאוד — **דופן התא**. בתוך התא מצוי גופיף כדורי — **הגרעין**.

עתה נבדוק „אבן־בניין" מופלאה זאת לפרטיה:

1. דופן התא



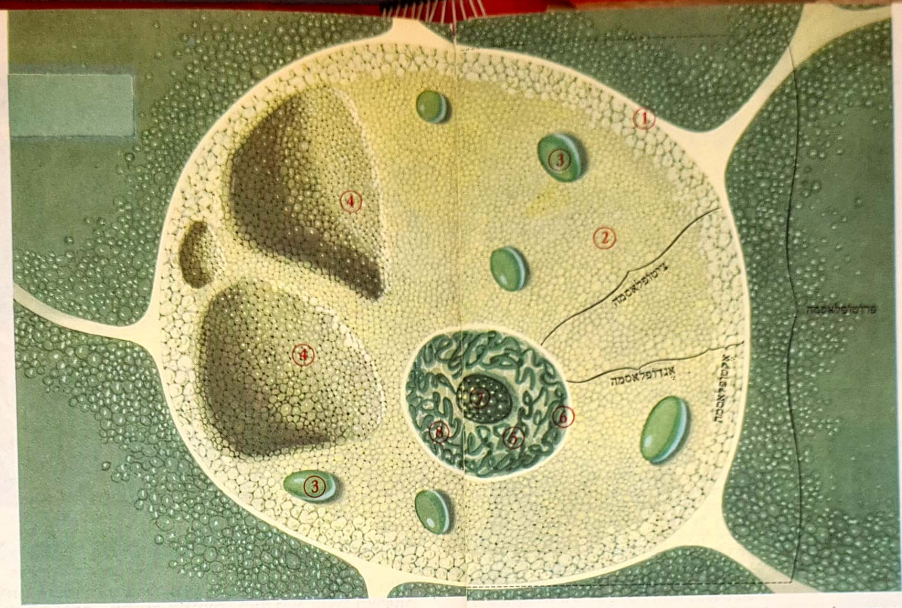
מבנה סיבי של דופן התא

דופן תא מצוייה כרגיל רק בתאים של צמחים. תאיהם של בעלי־החיים הם נמולי דופן. הדופן אינה נחשבת לחלק חי של התא, אלא להפרשה של חלקו הפנימי, של הציטופְּלַאסְמָה. הדופן עשו־ייה בעיקרה ממקלעת סיבים של תאית, הערוכים תכופות בדומה לסיבים באריג. הדופן בנוייה לפעמים גם מתרכבות פֶּקְטִיניות, ליגנין ועוד.

הדופן מגינה על הציטופלאסמה ומקנה לתא מבנה קבוע ויציבות. ואכן דפנותיהם של אותם חלקי הצמח, המשמשים משען, (גבעולים, גזעים, ענפים), דפנותיהם ספוגות ליגנין והן קשות ביותר. העֵצָה שבצמח היא גוש של תאים מעוצים וקשים.

2. הציטופְּלאסמה (הפלאסמה של התא)

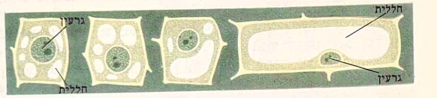
היא מסה גרגרית דומה מאוד לג'לַאטין. היא מכילה 70%—80% מים והשאר מורכב מ־40 יסודות כימיים. 50% מהתרכובות האורגאניות שבציטופלאסמה הם החלבונים (מורכבים מפחמן, מימן, חמצן וחנקן וגם גפרית וזרחן), 40% שומנים (פחמן, מימן וחמצן), ו 10% פחמימות (פחמן, מימן וחמצן). נוסף ליסודות אלה נמצאים בציטופלאסמה אשלגן סידן, מנגיון, ברזל ועוד.



תא כדורי של צמח, סכמאתי, מוגדל פי כמה אלפים

(הצבעים ניתנו רק לשם הבלטה)

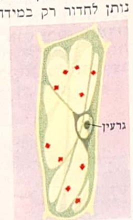
בתוך הפרוטופלאסמה שבתאי הצמח מצויות חלליות הקרויות וַאקואולות. יש והחלליות תופסות את חלק הארי של נפח התא.



החלליות הקטנות והמרובות שבתא הצעיר מתלכדות, עם גידולו, לחלליות גדולות יותר, המצטרפות לבסוף לחללית אחת גדולה, הדוחקת את הגרעין אל הדופן של התא.

החלק החיצוני של הציטופלאסמה מהווה קרום חדיר למחצה, הנותן לחדור למים וכן גם לחומרים מסיסים כמו מלחים, אולם לאלה הוא נותן לחדור רק במידה מסויימת ומתוך ברירה מיוחדת. על כן הוא נקרא: „קרום בַּרְרָני".

החלק הפנימי של הציטופלאסמה נקרא אֶנדופלאסמה, היא נמצאת במצב של זרימה מתמדת. אם נסתכל בתא במיקרוסקופ, נראה בה זרמים הנעים בלי הרף וגורפים עמם את הגרגירים. שינויים כימיים, המת־חוללים כל הזמן בציטופלאסמה, מעידים על הפעילות המסובכת והמתמדת שבתא.



הזרמים של האנדופלאסמה מסומנים בחיצים זעירים אדומים

3. הפלאסטידות



הפְּלַאסְטִידות השרויות בתוך הציטופלאסמה הן גופיפים זעירים בדמות גרגירים, או מקלונים. לפי מציאותם או היעדרם של חמרי צבע בפלאסטידות מבחינים בהן שלושה טיפוסים: כלורופלאסטים, כרומופלאסטים ולֵיקופְלַאסטים. **הכְלוֹרוֹפְלַאסְטִים** הם ירוקים בשל הפיגמנט (חומר הצבע) כלורופיל אשר בתוכם. הכלורופלאסטים ממלאים תפקיד חשוב בתהליך הפוטוסינתזה, הוא התהליך בו מייצר הצמח בעזרת הכלורופיל והאנרגיה של השמש תרכובות אורגאניות (פחמימות) מתרכו־בות אי־אורגאניות (מים ופחמן דו־חמצני).

הלֵיקוֹפְלַאסְטִים הם גופיפים חסרי־צבע (ליקוס — ביוונית לבן) תפקידם הוא לסייע ליצי־רתם של חומרי תשמורת שונים ולפירוקם. כך נוצר בליקופלאסטים עמילן מסוכר, ובשעת הצורך חוזר העמילן ונהפך לסוכר.

הכְרוֹמוֹפלאסטים הן פלאסטידות שצבען צהוב או אדום. הם יכולים להיווצר מטיפוסים אחרים של פלאסטידות. כך, למשל, העגבניה, כשהיא עודנה בוסר, מרובים בה הכלורופלאסטים, ועם הבשלתה הופכים אלה לכרומופלאסטים. בדרך כלל הופך צבעם של פירות בשלים לצהוב, תרוג, אדמדם.

4. החלליות

הן מלאות נוזל הנקרא מוהל־התא. הוא מכיל כרגיל 98% מים וכ־2% חומרים מומסים בהם. ואכן, בחלליות מצטברים חומרים שונים שנוצרו על ידי הצמח והאדם מנצלם: הסוכרים שבע־נבים, בקנה־הסוכר, בסלק, בפירות, חומצות הלימון שבפרי ההדר, השמנים שבזרעים, השרף, האלקאלואידים שמשתמשים בהם ברפואה (קוֹפֶ־אין, דיגיטאלין, אטרופין ועוד) וגרגרי האַלוירון, חומר בעל ערך תזונתי רב, המצוי בעיקר בגרגרי החיטה.

5. הגרעין

בכל תאי הצמח שרוי בציטופלאסמה גופיף בצורת כדור, ביצה או עדשה, הוא הגרעין.

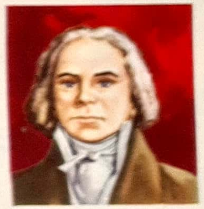
גם הגרעין, בדומה לתא כולו, עטוף קרום דקיק, הנקרא **קרום הגרעין**.[6] בתוך הגרעין רואים גופיף אחד או גופיפים אחדים, עגלגלים וסמיכים, הקרויים **גרעינונים**.[7] בגרעין רואים גם מעין רשת של חומר. המכונה **כרומאטין**. חומר זה חשוב לגבי חיי התאים, שכן בזמן שהתא מתרבה מופיע הכרומאטין שבתוך הגרעין בצורת חוטים או גופיפים בעלי צורות שונות, הקרויים [8]**כרומוזומים**, וסבורים שהם נושאיהן העיקריים של התכונות התורשתיות בגוף החי. מספרם של הכרומוזומים קבוע בכל מין של צמח או בעל־חיים. כשאנו רואים שמזרעים שונים מתפתח צמח החיטה או עץ הארז, אנו שואלים את עצמנו: מדוע? מהו הקובע שמזֶרע מסוים יתפתח דווקא „אותו" צמח ולא צמח אחר? במידה רבה תלוי הדבר בחומר הכרומאטין שבגרעין, הנמצא בתוך התא.

הקונגרס הוינאי



ב14 באוקטובר 1813 נחל נאפוליאון מפלה ניצחת ומכרעת בקרב הגדול ליד לייפציג. באביב 1814 הכריחו אותו המנצחים לוותר על כיסא המ־לוכה והוא הוגלה אל האי אֶלְבָּה.
במשך פחות מעשרים שנה עלה בידי נאפוליאון לכבוש את רובה של אי־רופה; שליטים רבים הודחו על ידו משלטונם, ובמקומם הושבו מושלים צרפתיים. עם מפלתו של נאפוליאון הגיעה שעתם של מלכי אירופה ונסי־כיה המודחים לחזור את ממלכותיהם. ב18 בנובמבר התכנסו שליטי־אירו־פה בוינה במטרה להסדיר את ענייני־הן ולפתור את בעיותיהן של המדינות השונות. עם בריחתו של נאפוליאון מהאי אלבה, תוך־כדי ניסיון לתפוס שוב את השלטון בצרפת, נפסק הכי־נוס; אולם בתום „מאת הימים", עם מפלתו הסופית של נאפוליאון, חודשו הדיונים, והם נמשכו עד לנעילת הקונגרס ביום ה9 ביולי 1815.

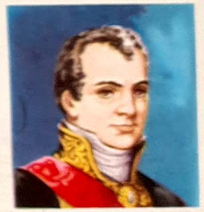
גדולי המדינאים שבקונגרס



מוריס טאליראן

בעלי הברית שניצחו את נאפוליאון איפשרו גם לצרפת להשתתף בקונגרס. כנציגה נבחר מוריס טאליְראן, שהיה בעל כישרון מדיני נדיר. הוא כיהן לפני כן כהגמון באחת מערי צרפת, נתמנה אחר כך בימי נאפוליאון לשר, ולבסוף עבר לשירותו של לואי ה־18 מלך צרפת. צרפת הופיעה בקונגרס כאומה מנוצחת, אך בזכותו של טאליראן הצליחה להחזיר לידיה את רוב השטחים שהיו שייכים לה לפני שעלה נאפוליאון לשלטון. בכוח כשרונו הרב ידע טאליראן לשכנע את אנשי הקונגרס, כי מן הדין הוא להטיל על נאפוליאון בלבד את אשמת המלחמות שזיעזעו את אירופה במשך עשרים שנה, ולא להעניש את העם הצרפתי על מעשי הקיסר המנוצח. ועוד טען הנציג הצרפתי, שזכה לפרסום רב, שאם רוצה הקונגרס לנהוג בצדק, עליו להחזיר על כנם את כל המלכים שהודחו ע"י נאפוליאון. רעיונו של טאליראן נתקבל אמנם על דעת רבים, אבל לא הוגשם אלא בצורה חלקית. נציגי אוסטריה, אנגליה, רוסיה ופרוסיה — הן המעצמות שניצחו את נאפוליאון — לא היססו לקפח את זכויותיהן של מדינות מסוימות, על מנת להפיק מכך תועלת לעצ־מן. סיכומו של דבר, בעקבות הדחתו של נאפוליאון, תפסו ארבע המעצמות המנצ־חות את מקומו בשלטון על אירופה.

מי ייצג את אוסטריה בקונגרס וינה?

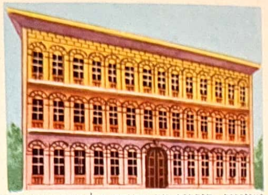


קלֶמֶנס מֶטֶרניך

נציגה של אוסטריה בקונגרס היה המיניס־טר מֶטֶרְנִיךְ. מגמת מדיניותו היתה ברורה למדי; הוא התכוון לפעול למען גדולתה של אוסטריה על חשבון יתר המדינות. איטל־יה, שהיתה מחולקת למדינות זעירות מרובות, לא הוזמנה לקונגרס, ועל כן יצאה מקופחת. מטרניך השתמש בדיונים על איטליה בנימוק מוזר, כי איטליה אינה אלא „מונח גיאוגראפי". הצהרה זו כוונתה היתה, לקבוע שאיטליה היתה בגדר טֶרִי־טוריה בלבד, ולא אומה ראויה לעצמאות מדינית. הקונגרס השאיר את רובה של איטליה תחת מרותה של אוסטריה. המדי־נה האיטלקית העצמאית היחידה היתה ממלכת סארדיניה, שעל כיסא מלכותה ישב ויקטור עמנואל משושלת סאבויה.

גם שאלת היהודים עמדה על הפרק בדיוני הקונגרס הוינאי. בארצות הקהילות בגרמניה תבעו זכויות אזרח מלאות ליהודים בחיי החברה והכלכלה. ומדינאים שונים מאוסטריה ומפרוסיה אף תמכו בהם. אך צירי המדינות הגרמניות הקטנות, ובמיוחד שליחי הערים, דרשו לבטל את הזכויות שניתנו ליהודים בימי שלטון הצרפתים. לבסוף נתקבלה נוסחת־פשרה, אשר השאירה למעשה את ההכרעה לכל מדינה ולכל עיר, לנהוג לפי רצון שליטיהן — והתוצאה היתה: ביטול הזכויות ויצירת הגבלות חדשות לבקרים.
זה היה גורלם של יהודי פולין בשטחים שסופחו לפרוסיה (החלקים המערביים של פולין) ולאוסטריה (גאליציה). ולא שונה מזה היה מצבם של יהודי פולין המרכזית (נודעה אח"כ בשם פולין הקונגרסאית), שעברה לתחום שלטונו של הצאר הרוסי. שם הבטיחו השלטונות זכויות ליהודים במחיר התבוללות ושמד, ולא עלה הדבר בידם.

ארמון איטלקי מתקופת הרֶנֶסַאנס



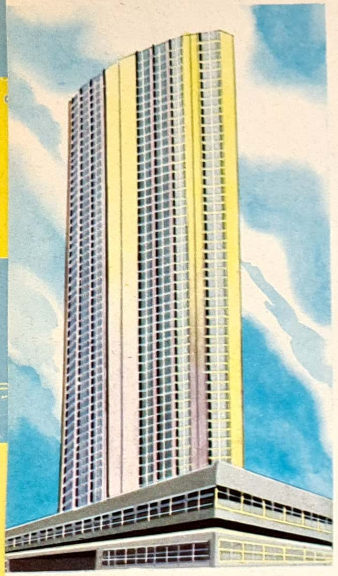
בתקופת הרנסאנס (התחייה) נשתנה מראה הבית: בית המגורים, שבימי הבינים היה דומה יותר למבצר־זוטא מאשר לבית מגורים, קיבל צורה מעודנת יותר. התבנית נעשתה נאה יותר, קלה יותר, פחות נוקשה ומוצקה. הכתלים החיצוניים אינם עוד עבים כל־כך, החלונות מרווחים ומזוגגים, תופסים את מקומם של האשנבים הצרים האופייניים לבתים בימי הבינים. תבניתו של בית־אמידים בתקופה זו היתה בצורת מלבן, עם חצר באמצע ומסביבה אכסדרה; הטרקלינים היו מקושטים לתפארת; טורי־מעלות נרחבים הוליכו לקומות העליונות. ארמונות הרנסאנס באיטליה נמנים עם המבנים הנאים ביותר שבכל התקופות.

בית מראשית המאה ה19



כעבור מאות בשנים נעשו הקווים הארכיטקטוניים של הבית פשוטים יותר ויותר, והסידורים הפנימיים של בית המגורים נעשו נוחים יותר.
בחזית הבית של המאה שעברה היה מצוי שער גדול, בו נכנסו ובאו המרכבות אל תוך החצר הפנימית המרווחת. באותה תקופה נפוץ המנהג לבנות בתים עם גזוזטראות מאורכות, שמעקיהן, שהיו עשויים ברזל מחושל, שיוו תוספת נוי לחזית הבניין.

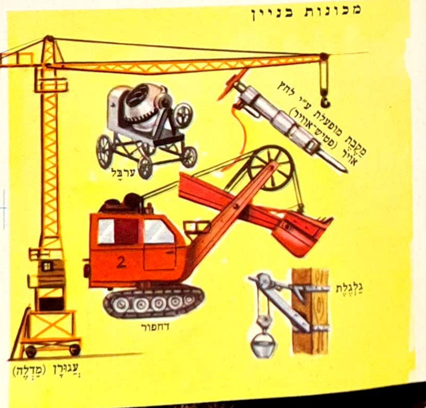
גורדי־שחקים



הקו האופייני העיקרי המציין את בניית־הבתים בימינו הוא הבנייה בבטון מזוין. את הבטון המזוין אפשר לדמות לאבן מלאכותית; יתרונו בכך, שאפשר ליצרו במקום הבנייה, בתבנית ובממדים הדרושים. הבטון המזוין מורכב ממלט שתוכו מחוזק בברזל; מהרכב זה נוצר חומר אידיאלי המאחד בתוכו שתי סגולות חשובות: ההתנגדות הגדולה של המלט להתכווצות, וה־התנגדות הגדולה של הברזל למיתוח נמצא, שאפשר לבנות מבטון מזוין קורות ארוכות ועמודים נישאים, ובאופן כזה נפתחות בפני האדריכל בעל הדמיון אפשרויות רבות לחידושים נועזים בתיכנון הבניין.

בית מבטון מזוין מורכב משני יסודות עיקריים:
א) המבנה הנושא את העומס, הוא השלד, המורכב מעמודים ומוטות מבטון מזוין;
ב) סידרת לוחות הבנויים מחומר קל; לוחות אלה אין להם, למעשה, כל תפקיד סטאטי, הם מיועדים אך ורק לאטימת החללים שנותרו בשלד.

מכונות בניין



כלי עבודתו של הבנאי



חמרי בניין



תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכזי: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פ.א.פ. בע"מ, רמת־גן

תוכן העניינים

חוברת מס. 16

בית

הובלת המים בהתפתחותה



הדלי: האדם מביא מים לביתו באמ־צעות כלים.

התעלה: תעלה פרימיטיבית, העשויה קליפת עץ או קנה, מובילה מים אל הבית.

הבאר: מערכת מנופים מעלה את המים ממעמקי האדמה.

המשאבה: על ידי הקטנת לחץ האוויר בתוך הצינורות, אפשר להעלות את המים עד כדי עשרה מט־רים, בקירוב.

משאבת־מנוע: בבתי המגורים של ימינו נדח־פים המים אל הקומה העליונה ע"י משאבות־לחץ חשמליות

המיתקנים לתאורה בהתפתחותם


האבוקה — אור מבהיק, אך התאורה לקויה


הנר — תאורה חלשה


המנורה — שטח נרחב נותר בצל


אור מוחזר

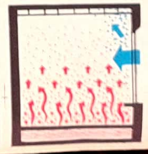
ההתקדמות בטכניקת ההסקה

התנור

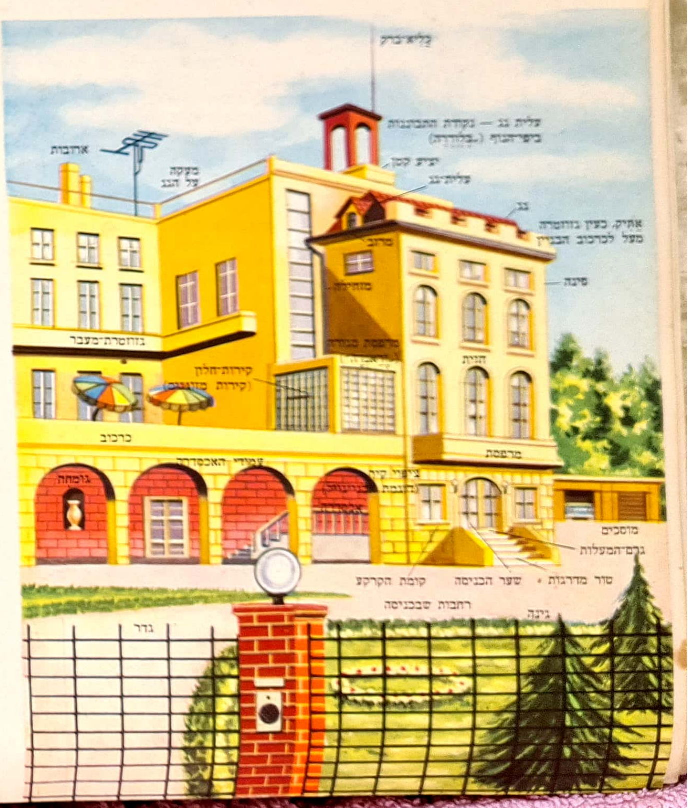


האח



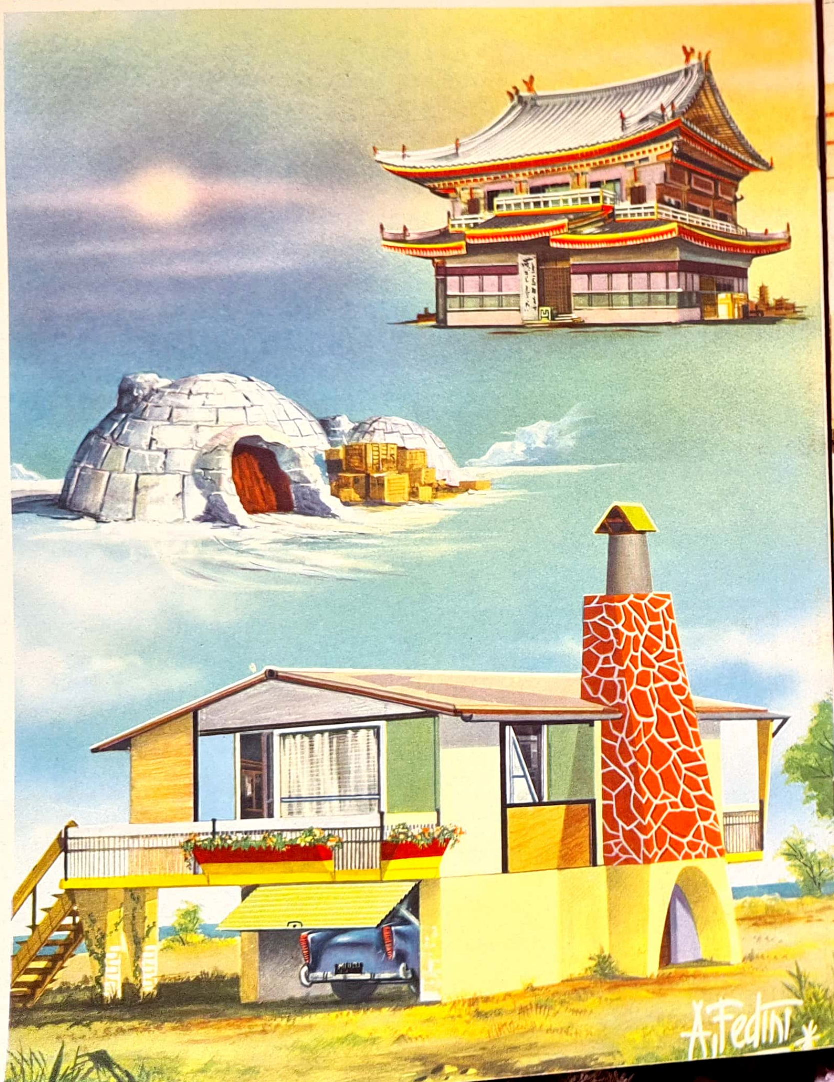

חימום מתחת לריצפה


ההסקה המרכזית



תרבות
אנציקלופדיה מצוירת

16
שנה ראשונה
הוצאת "מסדה"

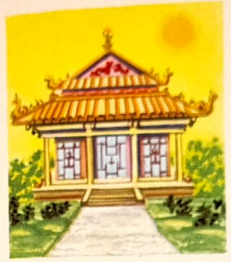


תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ב בית

כיום נבנים בתי המגורים אצל מרבית העמים לפי שיטות דומות: הטכניקה המבוססת על השימוש בבטון ובבטון־מזוין גברה על שיטות הישנות המקובלות. ואף על פי כן אפשר עדיין להבחין בסימני היכר אופייניים בבתי המגורים של העמים השונים ברחבי תבל.

אם נערוך בדמיוננו מסע דרך מרחבי האוקיינוס של ארצות אסיה, דרך היערות הג׳ונגלים שבאפריקה, לעבר אזור הקרח הארקטי, יגלו לעינינו בתי מגורים של בני־אדם שצורותיהם שונות ונבדלות זו מזו. אורח חייה של אומה, חוש האמנות של בניה ואף מנהגי הדת שלה, כל אלה משתקפים בבית המגורים. רב ההבדל בין האוהלים והסוכות הארעיות של הנודדים, לבין הבניינים המוצקים של עמים בעלי־תרבות. שונה ביתו של סיני בן דת־בודהא ממגוריו של מצרי מוסלמי. ומה מרובים ושונים הם החומרים המשמשים לבנייה! לפנינו בתי־אבן ובאמבוק, ביקתות חומר וקש, מיבנים מחומר שרוף ומעץ. כל עם היה בונה את ביתו מן החומרים שהיו ברשותו, תוך מאמץ לעשותו נוח לדרים בו ומסוגל להגן עליהם מפני איתני הטבע.



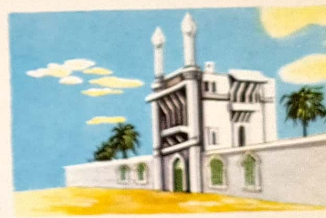
בית סיני

הבית הסיני בנוי מבאמבוק או מעץ הארז, המצויים בשפע בסין, והוא נשען על מסד־אבן. בכל בית ישנם חדרים אחדים, הבאים זה אחר זה בשורה, ואשר מחיצות קלות או וילאות מפרידות ביניהם.
בכל חלקי הבית מצויים זיזים, כרכובים ודלתות מעוטרים חיטובים וגילופים מרהיבי־עין. הרהיטים מועטים וקויהם — פשוטים.



בית יאפאני

יאפאן צפויה תמיד לסכנה של רעידות־אדמה ממיטות־שואה. על כן נוהגים היאפאנים לבנות בתים בעלי קומה אחת ומעץ קל מאוד וכפיף, המסוגל, תודות לגמישותו, לעמוד בפני רעשי־אדמה חזק למדי, ללא כל נזק. לתרשים הבית צורת מלבן; אופייניות לו מחיצות־ניידות, העשויות מסגרות עץ מכוסות נייר צבעוני, והניתנות להזזה על מסילות מתאימות. ע״י כך יכול בעל הבית לשנות בקלות להנאתו את החלוקה הפנימית של החדרים. כן נוהגים היאפאנים לשנות מדי עונה בעונה את לוחות המסגרות של המחיצות באחרים, בצבעים ובקשטים חדשים לפי טעמם של הבעלים.



בית ערבי

בתי הערבים מצטיינים בשפע העיטורים וב״קשתות המחודדות״ האופייניות להם, בהידור הערבסקות (עיטורים בצורת עלים, פרחים ודמויות דמיוניות של בעלי חיים, משולבים ומובלעים זה בזה). הקירות החיצוניים צבועים על פי רוב בפנים בצבע לבן, כי צבע זה מחזיר את קרני השמש, ומתוך כך מתמעט להט החום בפנים הבית.



בית רוסי

הבית הרוסי הטיפוסי מצטיין בצורת הקשת המחודדת של חלונותיו הגבוהים והצרים. הוא בנוי אבן ועץ, וכתליו צבועים בצבעים עזים.
הגג בנוי בצורת כיפות, מהן נרחבות, מהן זעירות. הגג מעוטר לגוי בציורים גיאומטריים ובצבעים בהירים.
הקירות הפנימיים — רובם מצופים עץ, המהווה חומר בידוד טבעי ומונע חדירת האוויר הקר.



ביקתה באפריקה

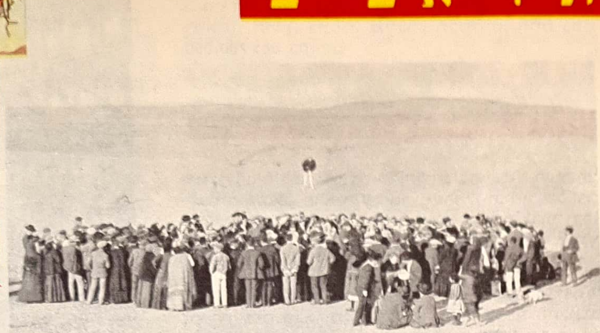
מרובה עד לאין ספור הוא מספר שבטי הכושים השוכנים בלב אפריקה, וכמספר השבטים כן מספר הצורות והסוגים של הביקתות המוקמות על ידם: כמעט לכל שבט ושבט צורה מיוחדת של המגורים האופיינית לו, והבאה להבדילו משאר השבטים. נפוצה ביותר הביקתה העגולה, שבנייתה קל למדי.
בעזרת לוחות־עץ אחדים וענפים מועטים מקימים הילידים את שלד הביקתה, והם מכסים אותו ברגבי־אדמה עד לגובה הגג. תוך יממה אחת יתיבשו הרגבים, ובכך מסתיימת מלאכת הבניין. את הגג מכסים בקש ובעלים. שנים־שלושה ימים יספיקו להקמת הביקתה.

הציורים בעמוד הקודם:
(למעלה) בית יאפאני
(באמצע) איגלו אסקימואי
(למטה) בית מודרני באירופה

תל אביב



רחוב דיזנגוף לפני היבנותו



הגרלת המגרשים של חברת אחוזת־בית

תל־אביב היא העיר המאוכלסת ביותר במדינת ישראל. היא כולה יצירת עם ישראל בשובו לבנות את ארץ אבותיו.

ראשיתה — גבעות חול שוממות, שהכבידו מאד על הגישה אל חוף הים, באזור שלא דרכה בו רגל אנוש. וכיום — עיר מפוארת, מצוינת בבתי מגורים נוחים, במוסדות ציבור מפוארים, בבתי מלון נהדרים, בבתי מסחר גדולים ובבתי חרושת, בגנים ציבוריים ובטיילת רחבת־מידות לאורך שפת הים.

גידולה המהיר של תל אביב בא לה בגלל שלוש סיבות: 1. מקומה על יד העיר העתיקה יפו, ששימשה שנים רבות כעיר נמל לעולי רגל לירושלים מכל הדתות, וכמקום חנייה ראשונה לחלוצי ההתישבות החקלאית לאלפיהם; 2. גידול ההתישבות החקלאית ומפעלי התעשיה שבסביבתה; 3. אופיה העברי המובהק של העיר ומקום ריכוזם של מוסדות הסתדרותיים, מנהליים ותרבותיים, ששימשו מרכז לפעילותה של כל אוכלוסיית ארץ ישראל המתחדשת.

תל־אביב עטורה משלושת עבריה יישובים חקלאיים ועירוניים, העומדים ברשות עצמם, ויישובים חקלאיים מפותחים, המייצרים תוצרת רבת־ענפים ועשירת־גונים. תל־אביב מרכזת את התוצרת הזאת, מקצתה לצרכי תושביה ומקצתה נשלחת ממנה אל שאר היישובים בארץ. החקלאים קונים בה את צרכי ביתם ומשקם.
תל־אביב היתה למרכז מסחרי גדול לכל עמק יהודה ולחלק גדול מן השרון, וכן גם לירושלים.
תל־אביב היא גם אחת הערים העשירות במפעלים תעשייתיים במדינה. יש בה בתי־חרושת גדולים לטוויה ולאריגה, לרהיטים, לעבודות מתכת, חשמל ומכשיריו, לתעשיית לבֵנים לבנין בתים, לתעשיית הנייר והדפוס. כן קיימים בה ובסביבותיה בתי חרושת המעבדים תוצרת חקלאית, כגון: שימורי ירקות ופירות, מיצים שונים, ריבות, ממתקים, שוקולדה וכיוצא באלה מוצרים.
תל־אביב משמשת מרכז חשוב בתחבורה לכל חלקי הארץ. ממנה יוצאות יום־יום מכוניות רבות לכל הכיוונים, אלפי אנשים מכל חלקי הארץ וכן מחוץ־לארץ באים לתל־אביב, כדי להימצא באוירה של העיר העברית, העשירה במוסדות תרבותיים חשובים.
לאורך החוף משתרעת טיילת נאה, העשירה בכרי־דשא ובגנים. אלפי משפחות מתפרנסות מעבודתן בבתי המלון, במסעדות ובבתי שעשועים.
אחרי ירושלים, בירת ישראל, משמשת תל־אביב מרכז חשוב לתרבות.



קבוצת המריצנים, 1910



מהפר־צפר ליד בנין קומות

מצויים בה מוסדות תרבות חשובים: אוניברסיטה בראשית התפתחותה, אוניברסיטה דתית „בר־אילן", מוסדות מחקר, ספריה עירונית עם רבבות ספרים, ספרית תנועת העבודה עם אוסף עשיר של תעודות וחומר על תנועת העבודה בארץ, בתי סופרים: אחד העם, ח· נ· ביאליק, ש· טשרניחובסקי, נחום סוקולוב, זאב ז'אבוטינסקי ועוד, ובהם ספריות חשובות וחדרי עבודתם של הסופרים הדגולים וכתבי ידם; בית נכות עירוני ובו יצירות של אמנים מפורסמים בעולם, ויצירותיהם של אמנים עברים בציור ובפיסול; בית נכות ארכיאולוגי, האוצר בתוכו את כל הממצאים שנתגלו בחפירות שנעשו בתל־אביב ובסביבותיה· תל אביב משמשת מרכז לתיאטראות „הבימה" „הקאמרי" וה„אהל" ולבימות אחרות, וכן היא מאכסנת את התזמורת הפילהרמונית הישראלית, האופרה העברית ועוד·

בעיר מופיעים מרבית העיתונים היומיים, השבועונים והירחונים הנפוצים בכל רחבי המדינה, והיא מרכז להוצאות הספרים הגדולות: „מסדה", „דביר", „עם עובד" ועוד· כן מרובים בה בתי דפוס משוכללים ואמנותיים, אשר בהם נדפסים בכל שנה אלפי ספרים, הנפוצים בארץ ובכל תפוצות ישראל·

בתל־אביב הוכרז על ייסודה של מדינת ישראל, ובה היה מקום מושבן של הממשלה ושל הכנסת עד העברתן לירושלים, בירת המדינה· עוד נשארו בתל־אביב מחלקות ממשלתיות חשובות ב„קריה" שבצפונה של העיר· שטחה של תל־אביב (במלאת 50 שנה ליסודה) 70 אלף דונאם, מספר תושביה 400 אלף נפש ותקציבה 50 מיליון ל"י·

ב־1909, שנת יסודה של העיר, היה שטחה 120 דונאם, מספר תושביה 300 ותקציבה 1050 לירות·
ב„גוש דן", שתל אביב היא חלק ממנו, והכולל את הערים: רמת־גן, חולון, בת־ים, בני־ברק וגבעתיים, חיים כיום 700,000 נפש בקירוב·

תולדות תל־אביב

דורות רבים לפני ייסודה של תל־אביב שימשה העיר יפו שכנתה כנמלה הראשי של ארץ ישראל, וביחוד של ירושלים עיר הקודש· אל חופיה הגיעו אוניות רבות ובהן סחר ארצות הים התיכון, ורבבות עולי רגל לארץ הקדושה·

הקהילה היהודית נוסדה ביפו בתחילת המאה ה־19 על־ידי יהודים שבאו ממארוקו· עם גבור עליית החלוצים הראשונים של ההתישבות החקלאית בארץ גדל הישוב בעיר· נבנו שכונות יהודיות, בעיקר בצפון ובמזרח, כגון: נוה־שלום, נוה־צדק ועוד, ששימשו עד מלחמת הקוממיות כגבולה של תל אביב·

בעקב עליית המונים לארץ גדלה הצפיפות בעיר· משכילי יפו, ובהם מאיר דיזנגוף ז"ל, ששימש ראש העיר שנים רבות בתל־אביב, שאפו „לבנות שכונה של ששים בית, על פי סדר ושיטה נאה ולהתקין בה רחובות רחבים ויפים"· אז נוסדה לשם כך חברה בשם „אחוזת בית", אשר הניחה, בעזרת הלואה שניתנה על ידי הקרן הקימת לישראל, את היסוד לבנין העיר תל־אביב·

מצפון מזרח ליפו, סמוך לדרך המוליכה צפונה לפתח תקוה, ועל יד פסי מסילת הברזל, השתרע עמק רחב־ידים מכוסה גבעות חול· בכל העמק רחב־הידים לא היה שום יישוב· חברת „אחוזת בית" החליטה לבנות את השכונה על טהרת העבודה העברית; במעמד חברי החברה, נשיהם וטפם ואורחים רבים, נתקיימה ההגרלה בכ' בניסן תרס"ט, והונח היסוד לבית הראשון· בעשרה במנחם־אב תרס"ט נורתה אבן הפינה של הגימנסיה העברית „הרצליה", הבנין היפה ביותר שהוקם אז בשכונה החדשה, שבזכות מוריו ותלמידיו גדל מאוד מספר המתיישבים בה· במוצאי שבת, אור לי"ג באייר תר"ע, ניתן לשכונה השם תל אביב, על שם תרגומו העברי של הספר „אלטניילאנד" של ד"ר הרצל, שנעשה על ידי הסופר והעתונאי נחום סוקולוב· השם „תל אביב" נזכר לראשונה בספר יחזקאל ג, טו כשם אחת הערים בבבל, שבה ישבו גולי יהודה·

עד סוף שנת תרס"ט נבנו בשכונה כחמישים בתים ועשרות משפחות עברו לגור בהם· מאות דונאמים נקנו בסביבותיה· במלחמת העולם הראשונה, בהתקרב צבאות הבריטים בדרום ארץ ישראל, נגזרה על ידי השלטון העותומאני גזירת גירוש על כל יהודי יפו ותל־אביב· יותר מ־2,000 איש נדדו ממקומם, רובם ברגל·

בכ"ח בחשון תרע"ט נכבשה תל־אביב ע"י צבאות אנגליה· כעבור ימים אחדים חזרו התושבים אל העיר, ועם היפתח שערי הארץ לעולים השתקעו רבים מהם בה, והישוב פרץ בעיקר צפונה· בשנת תרפ"ז הוכרה תל־אביב על ידי השלטונות כעיר, וניתנו לה זכויות של עירייה, אז נקבע סמל לתל־אביב: גלים סוערים, מגדלור מפיץ אור מסביב, הכתובת „אבנך ונבנית" ושבעה כוכבים·

עד שנת תרצ"ו היה כל מסחרה של תל־אביב עובר דרך הנמל שהיה ביפו· אך באותה שנה, בהתחולל בארץ מאורעות דמים, השביתו הערבים כל עבודה בחוף הים ומנעו בעד האניות מלהעלות עולים ליבשה, וכן סירבו לפרוק את הסחורות שהיו מיועדות לתל־אביב· הם חשבו לנתק על ידי כך את קשריו של הישוב העברי עם העולם כולו, וכך להרעיבו· ואז הוחל בבנין הנמל בתל אביב בחוף תל־אביב· העמיקו את קרקע הים כדי שלושה מטרים, נבנו „שוברי גלים", ונבנה מעגן לפריקת מטענן של הסירות העמוסות סחורות מהאניות שעגנו בים תל אביב· מסביב לנמל נבנו מחסנים גדולים, לאיחסון הסחורות שהיו מיועדות לפריקה ולטעינה, וכן נבנו מספנות לבניית סירות ולתיקונן·

העיר גדלה והתרחבה משנה לשנה· שכונות רבות נבנו בסביבותיה· הן התפתחו עד מהרה והפכו לערים העומדות ברשות עצמן·

בשנת תש"ח, כשהוכרזה המלחמה על הישוב העברי בארץ־ישראל, הוטל מצור על תל אביב, כעל שאר היישובים· צבאות מדינות ערב השכנות התבצרו בעיר יפו, שהיתה מאוכלסת ברובה ערבים· השכונות שעל יד תל־אביב הופגזו קשה על ידי האויב, וממגדלי המסגדים ירו צלפים בעוברים ושבים ברחובות· מטוסי האויב הטילו פעמים אחדות את פצצותיהם, ואוניות מלחמה ניסו להפגיז את תל־אביב גם מן הים· אך תושבי תל־אביב הגנו על עירם בגבורה רבה, והדפו את התקפותיהם התכופות של צבאות ערב· הצי העברי הקטן הניס את אוניות המלחמה וגרם להן אבדות קשות·

אחרי קרבות קשים נכבשה העיר יפו, ותושביה יצאו ממנה ונדדו למרחקים· כשוך הקרבות התישבו ביפו רבבות עולים והפכוה לעיר עברית· כיום מאוחדות שתי הערים, תל־אביב ויפו, לעיר גדולה אחת·

מרכזה של תל־אביב. צילום מן האויר





מרחצאות רומי

מרחץ רומאי מזמנו של קַארַאקַאלָה. מימין נראית בריכת המים החמים

חשיבות רבה נודעת לבנייה ולקישוט (שיש, המזרקות, הפסלים).

בתי מרחצאות ברומי העתיקה

היצירות הארדיכליות שהשאירו אחריהם הרו־מאים רבות חן ומגוונות ביותר. הרומאים ניסו כוחם ואף הגיעו להישגים מפליאים בכל פני הבנייה: חומות־ענק, מובילי־מים ארוכים, מיקד־שים והיכלות מפוארים, מצבות זכרון, בתי־מרחצאות, בתי־תיאטראות, קירקסאות, קשתות נצחון, גשרים וכבישים.

אולם בין כל המפעלים האלה ישנו אחד שאנו, בני הזמן החדש, מתקשים מאוד להבהיר לעצמנו את מטרתו המעשית. כוונתנו היא לבתי־המרחצאות המפורסמים, שפיארו את מרבית ערי הקיסרות הרומית.

קשה לנו כיום לשחזר בדיוק את הצורה בה היו מבנים אלה בנויים, ולתאר את החיים המלאים שהתנהלו בתוכם. שכן המדובר כאן במבנים שאינם נבנים עוד, ואשר עברו מן העולם.

מדוע נזקקו הרומאים לבניינים מיוחדים, שהיו מיועדים אך ורק למרחצאות? איך נבנו בתי־המרחצאות העתיקים, וכיצד פעלו המיתקנים המסובכים שבתוכם? איך בילו הבריות את זמנם ומה עשו באולמותיהם המפוארים?

אנו נשיב על שאלות מעניינות אלה על יסוד ההתי־בוננות בשרידי הבניינים, על פי הממצאים הארכיאולוגיים שנתגלו בשעת החפירות, ועל סמך הציורים והעדויות בכתב מן הזמנים הרחוקים ההם.

איך נהג האזרח הרומי לבלות את יומו

האזרח הרומי, גם אם ביתו היה מפואר ביותר, ומלבושיו הדורים וגזורים על פי האופנה האחרונה, לא היה מקדיש זמן רב לטיפול בגופו ובמלבושיו, כאשר קם בבוקר ממשכבו.

בדרך כלל עלה האזרח על יצועו מבלי לפשוט את כל בגדיו, וכאשר התעורר עם שחר משנתו, היה קופץ ממיטתו והיה כבר מוכן ומזומן לצאת לעבודתו.

בכל העיר פּוֹמְפֵּאִי נתגלה רק בית אחד, בו עמדה קערת רחצה בחדר השינה. והואיל ואז עדיין לא היה סבון בנמצא, הרי כל מי שרצה להתרענן ולהעביר מעיניו את חבלי השינה היה טובל את ידיו ואת פניו במים קרים, ובזה היה מסיים את הכנותיו לעסקי היום.

אולם אל תחשבו שמשום כך התרשלו הרומאים הקדומים בנקיון הגוף ובשמירה על כללי ההיגיינה המקובלים. נהפוך הוא: הם פשוט העבירו את דאגת הטיפול בגוף, את הרחיצה ואת ההתעמלות, לשעות אחר הצהרים. לכל הפעולות הגופניות האלה הקדישו הרומאים את מרבית שעות אחר הצהרים, ועל ידי כך ייחסו להן חשיבות גדולה הרבה יותר ממה שנוהגים אנו לייחס להן היום.

המחסור במיתקני תאורה מתאימים ויעילים הביא לידי כך, שבאותם ימים היה העם הרומאי נאלץ לנצל במידה מאכסימאלית את שעות האור. על כן היה כל העם, כעשירים כעניים, עבדים ובני חורין כאחד, משכימים קום בבוקר ומתחילים מוקדם מאוד את עיסוקם היום־יומי. מן הצד השני הקדימו מאד, בגלל אותה סיבה, גם את שעת השינה שלהם. יומו של הרומאי כאילו הוקדם בכמה שעות ביחס ליום־העבודה שלנו.

הבוקר היה ארוך מאוד. במשך שעות הבוקר היה כל אחד פונה לעסקיו, אץ־רץ ודואג לפרנסתו. שעות אחר הצהרים, המקבילות, למעשה, לשעות שלאחר ארוחת הערב של ימינו, הוקדשו לרוב למנוחה, לנופש ולבילוי. כל האירועים: הצגות התיאטרון ומישחקי בתי־הקירקסאות, כולם התרכזו בשעות אלו. הרומאי, בן התקופה הקיסרית, נהג לבלות את שעות אחר הצהרים בבית המרחצאות, בדיוק כמו שהאנשים של ימינו נוהגים לבקר ולבלות בתיאטרון או בקולנוע בשעות הערב. במשך שעות הבוקר השגיחו הרומאים על עבודתם של העבדים, או על מהלך עסקיהם המסחריים, פיקחו על עבודת הלבלרים והפקידים, מילאו תפקידים ציבוריים במוסדות הממשלה; הם סחרו בבַּסִילִיקָה או עסקו בענינים מדיניים בשבתם בקוריה ובפורום. לאחר מכן, בשעות שאחר הצהרים, נפגשו עם רעיהם בבתי המרחצאות החמים. כאן לא רק טבלו, התרחצו והתאמנו באימוני גוף ובהתעמלות, אלא אף טיילו בנחת באולמות מרווחים, שוחחו והתווכחו על שאלות השעה ומאורעות היום, על בעיות פילוסופיות, על ענייני אמנות וספרות, ואפילו... החליפו ביניהם דברי רכילות על ידידיהם וחבריהם.

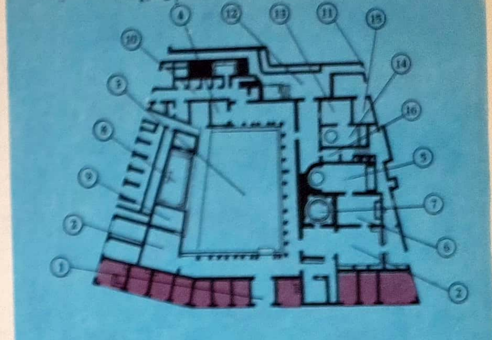
כבילוי זמנם בבתי־המרחצאות, אפילו עם שקיעתה והתנוונותה של תרבותם המפוארת, ניסו הרומאים לקיים, הלכה למעשה, את האימרה הקדומה: „נפש בריאה בגוף בריא".

מיתקנים עצומים

בתוך בתי־המרחצאות הרומיים הענקיים, שהיו מסוגלים להכיל בבת אחת אלפי אנשים, עמדו לרשות המבקרים מסעדות ומזנונים, מספרות, חנויות למכירת מרקחות, תבלין, שמנים ובשמים. בין בנייניהם היו גינות מטופחות מלאות פרחים ומזרקות מים לנוי, ואגפים שלמים נועדו לספריות ולחדרי קריאה, לטיילות ולמועדונים לפגישות ולהרצאות.

גם השירותים אורגנו בהם בקנה מידה עצום: במרחצאות של קַארַא־קַאלָה אשר ברומי, המשאירות עד היום רושם עז בלב המבקר, נחשפת והולכת רשת תת־קרקעית שלמה של מסדרונות ארוכים, בהם היו יכולות לעבור שתי עגלות, זו לצד זו. ברשת דרכים תת־קרקעית זו לא חסרו אפילו כיכרות, שאיפשרו את הטיית מהלך העגלות לכל הצדדים. העגלות המרובות, שעברו בדרכים המרוצפות מתחת לבניינים, טענו ופרקו לבנים לכביסה ולבנים לאחר שכובסו, דרך פתחים שנפתחו ברצפת בית המרחצאות. דרך פתחים אלה היו מחדשים את מלאי בתי־המרחצאות בלבנים נקיים, בכלי הניקוי הדרושים, ובעצים להסקה ולחימום, מבלי שיהיה צורך להעביר אספקה זו דרך האולמות העליונים המפוארים, שהיו על פי רוב הומים ממבקרים.

תרשים בית המרחץ החם של העיר פּוֹמְפֵּיָה (ליד פומפאי)



בית המרחץ של פומפאי הוא בעל ממדים צנועים ביחס לבתי המרחצאות שברומי. אולם בית מרחץ זה הכיל את כל מערכת האולמות והחדרים האופייניים לבניינים אלה, על כן מתאים הוא ביותר לתיאורנו.

1) כניסה ראשית לאגף הגברים שבבית המרחץ



ה„אפודיטֶריום": חדר המתנה ומלתחה

2) ה„אפודיטֶריום": מערכת החדרים והאולמות ששימשו כמלתחות או כחדרי המתנה. את הבגדים והחפצים האישיים נהגו לשמור בתאים מיוחדים, שנבנו בקיר בגובה קומת אדם. אך לתאים אלה לא היה כל מיתקן שיאפשר את נעילתם, ולכן נהגו מבקרי בתי המרחצאות ברומי להעמיד עבד על יד התאים שישמור על החפצים.



„ספֶריסטֶריום": אולם התעמלות פתוח, שנועד לאימוני הגוף

3) „ספֶריסטֶריום" או אולם ההתעמלות. כאן היו מתאמנים במשחקי ההתגוששות, לאחר שהמשתתפים סכו את גופם בשמן או בשעוה. בספֶריסטֶריום התאמנו המבקרים גם בסיף, בחרבות־עץ, או היו מבלים את זמנם במשחקי כדור (ומכאן השם שניתן לאולם זה: ספֶריסטֶריום (ביוונית — סְפָרָה = כדור; גם בלשון חכמינו „ספירה של תינוקות").

4) **חדרי מיפגש למתעמלים.** בבתי המרחצאות הגדולים נהגו להתקין חדרים קטנים, מחוממים מאוד, לשם נהגו להיכנס המתעמלים לאחר האימונים הגופניים הקשים והמפרכים. השהיה ב„חדרי הזיעה" אלה היתה מזרזת את פעולת מחזור הדם בגוף, אגב פליטת זיעה במידה מרובה.

5) „קאלְדַאריום". האולם המרכזי של בית־המרחצאות, שהיה רחב־ידים ושופע אור. מבקרי הבית נהגו להתאסף ב„קאלְדַאריום" לאחר ההתעמלות וכאן היו סכים את עצמם בשמן, רוחצים ומנגבים את גופם. לצורך סיכת הגוף השתמשו בשמנים מיוחדים וריחניים. את השמן היו מסירים בעזרת מכשיר ברזל מעוקם בקצהו, שהיה נקרא סטְרִיגִילִים. בפעולה זו נהגו להיעזר בעבדים או בבַּלָנִים שכורים, מעובדי בית המרחצאות. באמצע האולם עמדה מזרקת, שממנה נבעו מים רותחים בשפע, לשימוש המתרחצים.



סטְרִיגִילִים וכד לשמן

ב„קאלדאריום" של בתי המרחצאות הענקיים אשר ברומי בנו גם בריכת שחייה, שמימיה היו חמים ביותר.

6) „טֶפִּידַארְיוּם". בחדר זה היה האויר ממוזג והמים פושרים. המתרחצים, בצאתם מן ה„קאלאדריום", שהו זמן מה כאן, כדי שהמעבר מן האמבטיה החמה אל הקרה יהיה מודרג ופחות חריף.

7) „פְרִיגִידַאריוּם". לאחר שחיממו את גופם במים רותחים (טבילות חמות אלה גרמו להתרחבות נקבוביות הגוף, שהפרישו שפע של זיעה) טבלו המתרחצים במים הקרים שבברכת ה„פריגידאריום". גופם היה מגיב בחוזקה ומחזור הדם זורז להפליא. התוצאה המועילה שבביקור בבתי מרחצאות נבעה בעיקר מן הרחצה באמבטיות חמות וקרות לסירוגין.

8) בריכת שחייה.

9) בריכות קטנות, שעומקן היה קצת יותר מחצי מטר. בריכות אלה נועדו, אולי, לנכבדי העיר ולאנשים חשובים. מספרים, שאפילו אדריאנוס קיסר אהב לבקר בבתי המרחצאות הציבוריים ולהתערב בין קהל מבקריהם.

10) הדרי אמבטיה נפרדים.

11) מבוא וכניסה לאגף הנשים.

12) — 13) — 14): „אפודיטֶריום", „טֶפִּידאריום", „קַאלְדַאריום" שבאגף הנשים.

15) הדרי המתנה.

16) „היפוֹקַאוּזִים". בחדר זה התגוררו העבדים, ובו היו מסיקים את התנור, לחימום מי־הבריכות, האולמות והחדרים, ושומרים על אישו שלא תיכבה. מתחת לרצפת החדרים השונים מונח היה צינור גדול, שקוטרו הגיע ל 60 ס"מ. בתוך צינור גדול זה הבעירו עצים, והחום היה עולה ומתפשט בחדרים דרך הרצפה. באותה צורה הגיעה האש גם מתחת לבריכות, שהכילו מים חמים. האויר החם, שעבר בצינור שמתחת לרצפה, היה עולה בין הכתלים הכפולים, דרך מערכת של צינורות־חרס קטנים יותר, והיה מחמם את הקירות ואת החדרים, ומשם יצא אל הגג.

בתי המרחצאות של הרומאים נזכרים פעמים רבות בתלמוד ובמדרש. כך, למשל, משבח ר' יהודה (במסכת שבת לג:) את הרומאים ואומר: כמה נאים מעשיהם של אומה זו. תיקנו שווקים, תיקנו גשרים, תיקנו מרחצאות. גם בארץ־ישראל, בערים המיושבות על ידי היוונים, הוקמו בתקופת הבית השני מרחצאות דומים לאלה של הרומאים. כך, למשל, בטבריה.

הויטאמינים



צוות של ספינת מפרש, שנפגע ע"י צפדינה בגלל היעדר ויטאמינים במזון בזמן המסע הממושך

לפני כמה מאות שנים, כשהספינות היו שטות פּימים בעזרת מפרשים, נמשכו המסעות תקופות זמן ממושך מאוד... שבועות רבים ואף חדשים. במקרים אלו הצטיידו הספינות, כמובן, במזון, צידה לדרך: צנימים, שעועית יבשה, בשר ממולח או מעושן, דגים מיובשים, גבינות קשות וכל מיני מזונות שנשתמרו זמן רב. אנשי הצוות היו, בדרך כלל, מצויידים היטב והיה להם מזון רב. אף על פי כן חלו רבים מן המלחים במשך הנסיעה הארוכה במחלה מיסתורית — הצפרינה, שגרמה לנשירת השיניים והשערות ולהפרעות רציניות במעיים: לעתים קרובות מתו החולים במחלה זו.

במשך שנים רבות חקרו הרופאים את מחלת הצפרינה שאיימה על יורדי־הים באוניות; הם הצליחו לקבוע, כי יש קשר כלשהו בין תזונת המלחים ובין המחלה. במרוצת הזמן שמו לב לעובדה מעניינת: בשעה שהמלחים ירדו בחופי הים התיכון וניזונו מפירות: תפוזים ולימונים וכיוצא בהם — החלימו ממחלת הצפרינה. הימיה הבריטית החלה על כן לספק למלחים שיצאו למסעות רחוקים לימונים טריים. זה היה בשנת 1795. אף אחד מן המלחים האלה לא נפגע עוד על ידי צפרינה.

המסקנה היתה הגיונית וטבעית: בלימונים ובתפוזים מצוי חומר המונע את הצפרינה, וחומר זה אינו נמצא במזונות שיורדי הים מצטיידים בהם. אחרי מחקרים מרובים, שנעשו עוד בסוף המאה שעברה, גילו אנשי המדע שחומר זה, אשר היעדרו גרם להפרעות כה רציניות, הוא הויטאמין.

מן המסופר כאן משתמע, שכדי לשמור על בריאותנו, מן ההכרח שמזונותינו יכילו ויטאמינים. אין תועלת בשפע של מזון אם הוא חסר ויטאמינים.

מה הם הויטאמינים?

במונח ויטאמין השתמש בפעם הראשונה החוקר היהודי־פולני קזימיר פונק, בשנת 1911. ויטאמין פירושו: „אמין החיים". (אמינים — הם תרכובות אורגאניות המכילות חנקן ומימן). שם זה נשאר במדע גם לאחר שנתברר כי הויטאמינים אינם אמינים.

פרודות הויטאמינים, כפרודותיהן של כל התרכובות האורגאניות, מכילות פחמן. ולהן נוסחה כימית מורכבת למדי. למשל, נוסחת הויטאמין A היא $C_{20}H_{30}O$, כלומר הפרודה שלו מורכבת מ 20 אטומים פחמן, 30 אטומים מימן, ואטום אחד של חמצן.

הויטאמינים מצויים בעיקר בצמחים, ובמידה קטנה יותר גם בבעלי־חיים; ואולם בעלי־החיים המספקים לנו את הבשר, החלב והביצים, ריכזו במזונות אלו ויטאמינים שהגיעו אליהם עם הצמחים שמהם נזונו; כלומר: המייצר העיקרי של הויטאמינים הוא עולם־הצומח.

כיצד הם פועלים?

וזאת לדעת: הויטאמינים אינם בחינת מזונות אלא פועלים כקַאטַאלִיזַאטוֹרִים (חומרים מזרזים), כלומר חומרים שכוחם יפה לזרז תהליכים כימיים שונים בגופנו. ערכם רב מאוד בחילוף־החומרים הנורמאלי. לויטאמינים נודעת חשיבות רבה בחיזוק גופנו ובהגברת כושר התנגדותו למחלות מסוימות. אנו זקוקים לכמויות קטנות מאוד של ויטאמינים, הנמדדות לפעמים במיליגראמים: הגוף יכול גם להתקיים זמן קצר בלי ויטאמינים מן החוץ, שכן משתמש הוא בזמן זה בויטאמינים שנאגרו בו קודם לכן, אך אחר כך הוא מתחיל לגלות סימני מחסור בויטאמינים, כלומר סימני מחלה אופייניים, בהתאם לויטאמין החסר.

הויטאמינים העיקריים

מכירים כיום למעלה מעשרים ויטאמינים, ומן הסתם יתגלו עוד אחרים בעתיד. משנתגלו הויטאמינים החלו לסמנם באותיות הרומיות של האלף־בית A, B, C, D ועוד. אחר כך נתברר, כי ויטאמינים מסויימים אינם אלא תערובת של ויטאמינים שונים, על כן קבעו באותיות האלף־בית קבוצות של ויטאמינים: כך, למשל, כוללת קבוצת ויטאמין B ויטאמינים שונים: B_1, B_2, B_3, B_4 עד ויטאמין B_{12}. בדרך כלל, מצויים הויטאמינים בשפע במזונות טריים, הם מרובים מאוד בפירות ובירקות (מכאן חשיבותם החיונית של הפירות והירקות לבריאותנו). בישול ממושך, או שימור ממושך של מזונות, הורס חלק ניכר של הויטאמינים. נביא בזה כמה מן הויטאמינים העיקריים:

ויטאמינים A האדם, וכן בעלי־החיים, מייצרים את הויטאמינים A בגופם מחומרים מסויימים, הנמצאים בצמחים שמהם הם נזונים (למשל, מן הקַרוֹטִינִים הנמצאים בגזר, בתרד ועוד) ואוגרים אותם בכבד. ויטאמינים A מצויים בשמן־דגים, כלומר בתמצית הכבד של דגים מסוימים, בכבד־בקר, בביצים, בחמאה, בחלב, בגזר, בפירות, בדלעת צהובה, בתרד. הויטאמינים A מסייעים לתהליך הגידול ולפיכך רבה חשיבותם בהזנת ילדים. היעדרם גורם ליבושת העין ולעיוורון־לילה שהוא תוצאה מהפרעות בפעולת רשתית בעין.

ויטאמינים B מצויים בשמרים, באגוזי־אדמה, באגוזים, בעגבניות, בדגניים, בכבד, בביצים. לויטאמינים השונים מקבוצת B מייחסים פעולות שונות. ויטאמין B_1, למשל, מגן על ריקמת העצבים ומאפשר את הפעולה התקינה של הלב ושל מערכת העיכול, ויטאמין B_2 הכרחי לגידול, והיעדרו גורם למחלת החַסְפֶּסֶת (פֶּלַאגרה) הגורמת להפרעות בעור, בצינור העיכול, ובמערכת העצבים. ויטאמין B_{12} פועל כנגד האַנֶמְיָה, כלומר המחסור בכדוריות אדומות בדם.

ויטאמין C זהו הויטאמין המונע את הצפדינה. הוא מסדיר תהליכים חיוניים ביותר בגופנו, מסייע לעיכול ומגן עלינו מפני מחלות מידבקות. ויטאמין זה מצוי בפרי ההדר, בעגבניות, בפירות שונים, בירקות ירוקים ובכבד.

ויטאמין D מצוי בשמן כבד של דגים מסוימים, בחלמון הביצה, בחלב ובחמאה. בהיעדרו מופיעה מחלת הרַכֶּכֶת. הרככת נגרמת על ידי הפרעות בחילוף החומרים האנאורגאניים, ביחוד סידן וזרחן. במקרה זה לא נוצרת בעצמות כמות נורמאלית של מלחי סידן (גיר) והן נשארות רכות וכפיפות. כתוצאה מכך מתעקמות הרגלים וחל שינויים חולניים בצורת הראש, החזה ואגן הירכיים.
ויטאמין D נמצא במצב בלתי פעיל בעור של גופנו; בהימצאנו תחת השפעת קרני השמש הוא הופך לויטאמין פעיל.

ויטאמין K נמצא בכל הירקות הירוקים, ביחוד בתרד, באפונים, בחלמון־הביצה ובבשר־עוף. תכופות הוא נוצר על ידי באקטריות הנמצאות בצינור העיכול שלנו. ויטאמין זה מסייע לקרישת הדם, כלומר להפיכתו לגוש הסותם את מקום הפצע ומונע את יציאת הדם.

מסע העופות

עד לפני כמה מאות שנים סברו כי הילמם של עופות מסוימים בעונת החורף בא משום שהם שוקעים בתרדמה, בדומה לבעלי־חיים רבים אחרים. אך תצפיות מדויקות הביאו למסקנה, כי אותם עופות עוזבים את האזורים בהם שורר בחורף קור עז, ונודדים לארצות אחרות שאקלימן נוח יותר. אז החלו אנשי המדע להתעניין באחת התופעות המעניינות בחיי העופות — בנדידתם.

תחנות טיבוע



תחנות עיקריות לטיבוע צפרים באירופה

הבעייה הראשונה שעמדה בפני האורניתולוגים (חוקרי הצפרים) היתה לקבוע היכן היא התחנה האחרונה אליה יגיעו העופות שעוזבו את מולדתם והפליגו למסע. השיטה בה נקטו היתה זו: טיבוע עופות נודדים רבים, כלומר שמו טבעות אלומיניום מסביב לאחת מרגליהם, וביקשו מהציידים וחוקרי הצפרים בארצות השונות להודיע לתחנת התצפית על כל צפור עוטרת טבעת שנצודה על ידיהם. בדרך זו אפשר היה לקבוע את מסלול המסע של כמה עופות.

בשיטה זו, המכונה שיטת הטיבוע, נקטו לראשונה בארצות הברית בשנת 1800. כיום קיימות באירופה כמה תחנות כאלה, שבהן עונדים טבעות על עופות נודדים מסוגים שונים. בכל שנה מפרסמת כל תחנה דין וחשבון על פעולותיה ומציינת באילו חלקים מכדור הארץ, ובאיזה מרחק ממקום המוצא, נתפסו הצפרים עם הטבעות.

את טבעות־האלומיניום עונדים לרגלי העופות בהיותם צעירים עדיין, בהימצאם בקן הוריהם. כדי לצוד את העופות הנודדים משתמשים במלכודות ממינים שונים (סלים גדולים, רשתות ועוד).



נתיבי מסע עיקריים בהם עוברים העופות הנודדים בדרכם מאירופה לאפריקה

עופות נודדים המצויים ביותר



הערה: בתמונה לא הוקפד על היחסים בגודל העופות

כיצד מוצאים בעלי־הכנף את דרכם?

נתגלו כמה עובדות מעניינות ביותר בקשר לנדידת העופות. נתברר, למשל, כי החסידה הלבנה קשורה על פי רוב למקומה, ובמשך שנים תחזור בכל אביב למקום דגירתה הישן והקבוע: תקופת־הזמן של שמונת החדשים, המפרידה בין היציאה והשיבה, וכן המרחק של עשרים אלף הקילומטר שהיא עושה הלוך ושוב — אינם משכיחים מלבה את הזכרונות המקשרים אותה למקום בו דגרה.

כיצד מוצאים העופות הנודדים את דרכם? אין אנו יודעים עדיין להשיב על שאלה זו בדיוק. הבעיה מעסיקה עד היום את החוקרים וטרם נמצא פתרון מניח את הדעת.

נתיבות המסע העיקריים

בשני החצאים של כדור ארץ נודדים עופות המסע בדרך הקצרה ביותר, כלומר במסלול של קו ישר. אך יש שהם עוקפים את האוקיאנוסים רחבי־הידיים ואת המדברות הגדולים, וע"י כך הם מאריכים בהרבה את מסעם. כדוג־מא ישמשו לנו העופות העוזבים את אירופה בצאתם לחרוף באפריקה. בתמונה אנו רואים שהם נמנעים מל־עבור על פני הים התיכון ועל פני מדבר סאהרה.

גם באמריקה עוזבים העופות את האזורים הקרים שבצ־פון כדי לחרוף באזורים החמים של הדרום.

רובם מגיעים לדרומה של ארצות הברית ולמכסיקו, שם הם מבלים את עונת הקור.

נתיבי הנדידה העיקריים הם: חוף האוקיאנוס השקט ואגן הנהר מיסיסיפי.

עופות רבים המקננים באסיה המרכזית נודדים לאפריקה, אחרים נשארים ביבשת אסיה, אך נודדים לשם חריפה לקצה הדרומי של הודו, לאי ציילון או לבורמה.

במזרח הרחוק נודדים העופות מסיביר, מיאפאן ומסין הצפונית לעבר הארכיפֶּלאג המאלאי, לאוסטראליה ולאי מאדאגאסקאר.

נתיבי המסע העיקריים בעולם



מהירות־התעופה של כמה מן העופות

עוף	מהירות	עוף	מהירות
ברווז בר	— 105 ק"מ לשעה	חופמי	— 120 " "
סנונית	— 120 " "	שליו	— 60 " "
סיס	— 300 " "	צפרי־שיר	— 50 " "

בודהא

כבר מאות בשנים לפני התחלת ספירת הנוצרים היתה הודו ארץ מופלאה, בה פרחה תרבות גבוהה, שהעניקה לאנושות יצירות־אמנות גדולות ובעיקר — יצירות שירה ומחשבה. החיבורים הקדומים ביותר של ה„וֶדָא" המבוססים של ה„בְּרַאהְמַנָה" ושל „אוּפַּנִישַׁד" היו פרי מחשבתם והגיגיהם של חכמים במשך הדורות רבים.

ואמנם היה זה מנהג נפוץ ביותר באותה ארץ: הבריות הקדישו את כל חייהם להיפתח אחר פתרון הבעיות המשובכות והגדולות של חיי אנוש: לאיזו תכלית נוצרנו? מה צפוי לנו אחר המות? שמא קיים גילגול־נשמות מתמיד? ומה יתרון לו, לאדם על־אדמות, מתענוגיו ויסוריו בימי חלדו?

כדי למצוא תשובה לשאלות אלו היו בני אדם רבים מבלים חלק גדול מימי־חייהם כשהם שקועים במחשבות ובהרהורים על בעיתו של עולם. בהתבוננם בהתרחשויות שבחיי האדם, ומתוך הרהורים על התרחשויות אלה, הגיעו למסקנה שהחלק היחידי של האדם הראוי לתשומת לב הוא הרוח, וכי הגוף אינו אלא מקמצה מסריחה, הגוף, בן השבע, הוא הגורם את המכאובים, את המחלות והזקנה — את המות. גם התאוות הקשורות בחיים עלי אדמות, כגון: אהבת, הרדיפה אחר הכבוד, גאוה, אהבת הקניין, כל אלה גורמים לעיתים תבוסות יותר מכל מאשר שמחה.

האנשים הללו שהאמינו אמונה־אמת, שהיו משוכנעים בכל לבם שחיי הגוף אינם אלא מקמצה מיותרת, שמו כמטרה לעצמם לדכא את כל תשוקותיהם ואת כל דרישות גופם: בדרך זו חשבו להשתחרר מכל תאוה. הם נהגו לנטוש את ביתם ומשפחתם, והיו יוצאים לנדודים ארוכים, הסתפקו במועט, היו מרבות, מבלי שיהיה בידם כל־מאומה. בני הודו כינו אנשים אלה בשם: „סַאמַאנָה", כלומר סגפנים.

בכדי לסגל את גופם לכל סבל ולקשותו בלתי־רגיש, התרגלו במשך שנים לעמוד ללא נוע ימים על ימים בצום ובצמא, תחת השמש הלוהטת בצהרי־היום ובקור הלילה. הגוף, שהוכנע בדרך זו ע"י רצון הנפש, לא הרגיש עוד לא רעב ולא צמא, לא קור ולא חום. חכמים אלו חשבו, שאם רוחם ונפשם לא תהא טרודה עוד בתאוות הארציות, תוכל למצוא את התשובות הגדולות לשאלות־הנצח.

האדם שוכה ל„הֶאָרָה עליונה"

בשלהי המאה השישית לפני הספירה נפלה שמועה, שנתפשטה עד מהרה בין עמי הודו.

הבריות היו מספרות מפה לאוזן, כי הופיע אדם שהצליח באמת להתגבר על הסבל, ולעצור פעם ולתמיד את מחזורי־הגילגולים של נשמתו. אותו אדם גילה את ה„א מ ת", ועל כך כונה בשם „בודהא", כלומר „הנאור", ילוד אשה שוכה ל„הארה עליונה".

בודהא נדד מארץ לארץ, מוקף המון תלמידים, אותם לימד כל מה שהוא עצמו השכיל לדעת מתוך מחשבותיו והירהוריו המייגעים. כל הקרב אליו היה נרגש ומזועזע עד עמקי נשמתו ממראה פניו, תנועותיו ואופן דיבורו. על שפתיו שכנה תמיד בת־צחוק מלבבת, עדינה וקלה. פניו הפיקו טוב לב והיה בהם מעין מבע של תום ילדות, מעורב בשמינית של ליגלוג. הומה היה, כי הבעת־פניו הסתומה היא מסכה שאי אפשר להחדר בעדה; עם זאת האצילו פניו חכמה ושלווה.

עיניו היו תמיד מושפלות והביעו ענוות, צניעות והתאפקות, כאילו היה אדם זה תמיד מכונס בתוך עצמו. כל תנועה מתנועותיו אמרה שלווה נפשית ושלימות רוחנית. מעולם לא היה בהן משום פזיזות או התרגשות או תשוקה לכל מאומה. דבריו שטפו בשקט ובנחת, ובשיחותיו היה מגלה הבנה וסובלנות לכל הקרב אליו.

בודהא היה הדוגמא החיה של הניתוק המוחלט מהבלי העולם הזה, זו המטרה שאליה שאפו להגיע כל חכמי הודו וסגפניה. אף על פי כן לא היה בודהא מאיץ בתלמידיו שיקבלו על עצמם כל אותם הסיגופים הקשים בהם היה מתנסה הוא עצמו. הוא הגיע לשלימות והטיף לה, אך יחד עם זאת היה מכבד תביעות האדם באשר הוא בשר־ודם („השביל האמצעי"). אמנם כן, החיים הם יסורים, הורה בודהא, ואושרו הגדול של האדם הוא שלא יצטרך להיוולד עוד פעם. אולם בכדי להשיג זאת, חייב האדם להתקרב בכל גילגול וגילגול יותר ויותר אל השלימות. והאדם שיגיע אל השלימות יוכל לבסוף להיכנס לתוך הנירוואנה, כלומר להתמזג ולהתאחד עם נ ש מ ת ־ ה י ק ו ם. בשם זה ציין בודהא את הכוח העליון השולט על הבריאה, אף על פי שלא הירבה לדבר על כוח זה ולא רצה מעולם לזהותו כ„אל חי" או כאלוהות לפי המושגים שלנו.

מאמרותיו של בודהא

מי שהשכיל להבין, שכל מה שנברא עתיד לעבור מן העולם וסופו כליון — לא יחוש עוד כאב.

איזהו אדם גדול? המשתחרר מהבלי העולם הזה, עומד בכל ניסיון, ועוקר מלבו כל תשוקה וגאוה.

כמה קשה לו לאדם להכניע את עצמו! חנך את האחרים לאחר שחינכת את עצמך. אז תוכל לשמש להם דוגמה ומופת.

אין לך דבר קל יותר מלעשות מעשים רעים ומזיקים לעצמנו. אולם לעשות את הטוב, הישר — תוכל רק ברוב יגיעה ועמל.

אדם בעל מידות טובות, פיקח, ישר, שוחר צדק, ומפשפש במעשיו אהוב על הבריות.

נקוט כלל עתיק זה בידך: אין השנאה מבטלת שנאה, רק האהבה מבלה אותה. אם תדבר בכעס ורוגז, יפגעו בך גם הכעס וגם הרוגז. אל תדבר קשות עם איש, כי כדבריך כן ישיבו לך.

מהדר פני זקן ומכבדו, יוסיף חיים, אושר, כוח ויופי.

עושה רע ופועל אָוֶן מצטער בעולם הזה ובעולם הבא. הוא בוכה בשניהם.



גלגל החכמה

את עיקרי תורתו סיכם בודהא ב„ארבעת האמיתות האצילות", שהן:

1. הצער והיסורים הם חלק בלתי־נפרד של ההוויה כולה.
2. מקורו של הסבל הוא בתשוקה ובתאווה האנוכיות המסעירות את לב האדם.
3. ביטול התאוות האנושיות — מרפא את הסבל.
4. ההליכה בדרך הביניים, תוך שימת־לב ל„שמונה שבילי האצילות", היא האמצעי הבטוח לביטול התאווה והתשוקה.

סמל הבודהיזם הוא גלגל החכמה. שמונת החישורים שלו מסמלים את שמונת השבילים המוליכים אל הנירוואנה.

שמונת ה„שבילים" שציין בודהא, הם:

1. טוהר האמונה
2. טוהר הרצון
3. טוהר השפתיים
4. טוהר המעשה
5. טוהר החיים
6. טוהר השאיפה
7. טוהר הזכרון
8. טוהר המחשבה

ציטור־ציורי אופייני להודו הקדומה

חייו של בודהא

סִידְהַארְתָא גוֹתַאמָא, בנו של המלך סוּדהוֹדַאנָה, בן הגזע האציל של בני סַאקְיָה, נולד בעיר קַפִּילַאוֹוַאסְטוּ, במחוז המשתייך למדינת נֶפַּאל של ימינו, בסמוך לשנת 567 לפסה"נ.

חייו, השזורים אגדות לרוב, דומים לחייהם של אותם אנשים גדולים מבני כל האומות, אשר הקדישו את ימיהם למען העניק לבני אדם מאור החכמה שנאצלה עליהם. דומים הם לחייהם של החכמים והצדיקים מכל הזמנים והדורות, אשר זנחו את חיי העושר והתענוגות שבהם גדלו, כדי להקדיש את עצמם להפצת אמונותיהם ודיעותיהם.

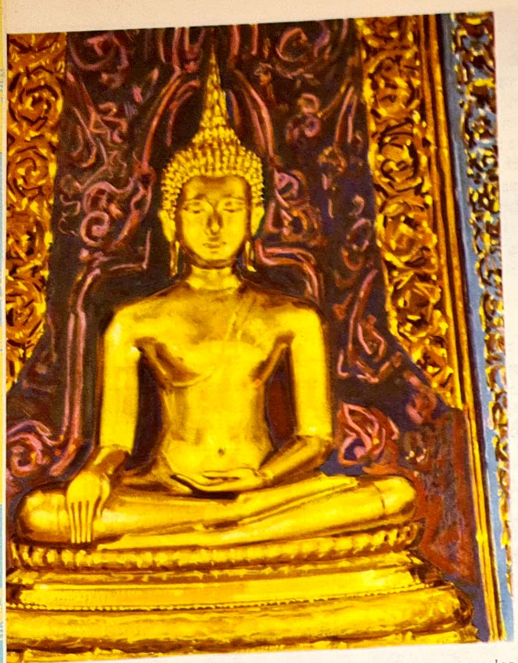
ואמנם, גם גותאמא בילה את תקופת ילדותו ואת ימי נעוריו בחיי מותרות, בפאר ונוחיות שבבית אביו. הוא נשא אשה והוליד בן. אולם משהגיע לגיל 29 החל להתבונן בהבלי הרדיפה אחר תענוגות ואושר גשמי, והוא התחיל מתייסר בנפשו למראה הצער והסבל השוררים בכול. ואז החליט להקדיש את חייו למטרה נשגבה יותר מאשר הנאותיו האישיות.

הוא נטש את משפחתו והיה לנזיר המקבץ נדבות למחייתו. הוא ביקש תורה מפי חכמים רבים, אבל לא מצא אצלם את שלוות־הנפש אשר אליה נכסף. על כן הצטרף לכת סגפנים ובחברתם בילה שנים אחדות כשהוא מענה ומסגף את גופו בצורה קשה ביותר.

ויום אחד, בעוד הוא יושב מתחת לעץ שקוע בהסתכלות פנימית, מצא לפתע בנפשו את האמת, אותה ביקש כל הימים. וכך הגיע סוף־סוף לשלווה הרוחנית המוחלטת; היה זה היום בו נתגלה לו האור הגדול. לאחר מכן נטש בודהא את חיי הבדידות והתחיל להפיץ את תורתו ברבים. את דרשתו הגדולה הראשונה השמיע בעיר בֶּנַארֶס, שם דיבר על „השביל האמצעי" וגולל לפני שומעיו את „ארבע האמיתות האצילות" ואת פשר ה„שביל בעל שמונת הפתחים".

את שארית חייו בילה כנזיר פשוט. לא היתה לו אלא כתונת לעורו וספל, בו אסף, בחזרו על הפתחים, את האורז והקטניות לסעודתו היומית, האחת והיחידה.

כוהנים, מלומדים, נזירים וסגפנים, סוחרים עשירים ואנשי צבא נטשו את כל אשר להם בכדי להצטרף אליו. מוקף המון תלמידים היה בודהא עובר מכפר לכפר ומורה לכל אלה שקרבו אליו את אמיתותיו, בנחמו את כל הסובלים והנאנחים ובעודדו את ההמונים לחיות חיי יושר. בודהא האריך ימים; בגיל של למעלה משמונים שנה נפח את נשמתו.

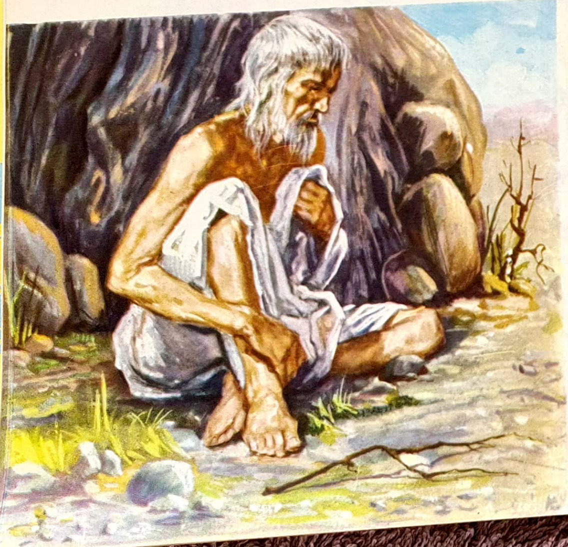


פסל־הזהב הענק של בודהא בבאנקוק (סיאם). בפני פסל זה מתוודים הנזירים הבודיסטים בפומבי על חטאיהם

תלמידיו של בודהא פירטו את ה„שביל" השלישי והרביעי, וניסחו חמש מצוות, הדומות בחלקן לדיברות שבתורה:

1. לא תרצח
2. לא תגנוב
3. לא תעשה מעשים בלתי מהוגנים
4. לא תשקר
5. לא תשתה משקאות משכרים

אלה הן איפוא הוראותיו של גותאמא סידהארתא. על יסודן קמה אחת הדתות הגדולות שבעולם. גותאמא נזהר שלא להכריז על עצמו כאל. כיום הוא נערץ על ידי למעלה מ־300 מיליון מאמינים, המכבדים את זכרו רק כאדם שלם במידותיו, שזכה לאור ההתגלות הרוחנית.



אחד הנזירים ההודים בסיגופיו
בודהא לא יעץ לתלמידיו מעולם להסתגף בעינויי־גוף

ניצנים

בתחילת האביב מתכסים הצמחים בעלים צעירים ורכים, ונראה כי הם מתחילים בחיים חדשים. גם האדר הגדול והצפצפה הבאה ביכים מתחדרים בלבוש ירקרק העשוי עלים רעננים, צעירים. פלא זה של המבנה החוזר מדי שנה בשנה, מתחיל תודות לניצנים. אלה הן בלי- טות קטנות, מגורות ומוגנות יפה, שמתפקידן להתפתח לענפים נושאי עלים ולפרחים. הניצנים ה ר א ש י י ם, שהם בקצה הגבעול ובקצות הענפים, יגרמו להתארכות הגבעול או הענף. הניצנים ה צ ד י י ם, הנמצאים במקום חיבורם של העלים, או של הענפים, יתפתחו לענפים נושאי עלים חדשים או לפרחים ההדדיים.

בכל צמח נמצאים גם נ י צ נ י ם ר ד ו מ י ם, היכולים להימצא זמן ממושך, אפילו למעלה ממאה שנה, בתוך הקליפה מבלי שיראו כל סימני התעוררות. הם ייפתחו רק אם יושמדו הניצנים האחרים בגלל פגעי המבנה או בגלל פעולת האדם.

אם קוטעים את הניצן הראשי שבאמיר הצפצפה, ייפתח הניצן הראשי שבאחד הענפים הצדדיים. הוא יגרום להתארכות הענף, וענף זה, תחת לגדול בכיוון אפקי, יגדל בכיוון מאונך ויעלה במקום האמיר שנקטע.



קצה ענף של לִיבְנֶה. הניצן הראשי מתחיל להיפתח, הוא מוכן להוציא פרחים קטנים מרובים מאוד. שני הניצנים הצדדיים יתנו ענפים נושאי עלים חדשים.

הניצנים מוגנים אצל צמחים רבים מבחוץ על ידי עלעלים דמויי-קשקשים. הם קשים, עוריים וערוכים זה על גבי זה כמו רעפים. שכבות הקשקשים מרובות ומגינות על החלק הפנימי, העדין, של הניצן — קודקוד הצמיחה — מפני קור החורף ומפני ההתנדפות. הקשקשים אינם אלא עלים מנוונים, ותכופות הם מצוידים בתוספות שונות, שבעזרתן ההגנה יעילה ביותר.

בערמון, למשל, מכוסים הקשקשים מבפנים בכיסוי שערות סמיך; בצמחים אחרים, כמו הצפצפה, הם מכוסים חומר דבקי — שרף.

אם ברצונך להבין את הסידור של העלים החיצוניים, המקיפים את קודקוד הצמיחה של הניצן, קח ראש כרוב, המזכיר במבנהו את הניצן, חצהו לשנים לכל אורכו, ותבחין בחתך את הגבעול — הקלח, ואת העלים הקבועים עליו. בקצה העליון של הקלח תראה את קודקוד הצמיחה ובחיקי העלים — את הניצנים.

מבחינים בצמחים בין שני טיפוסים של ניצנים: ניצן הפרח, שהוא על-פי-רוב מעוגל, וניצן העלים, שהוא מחודד יותר, וממנו יתפתחו ענפים נושאי עלים. יש שהענפים הגבוהים ביותר של הצמח נושאים רק ניצני עלים, בעוד שהענפים האחרים נושאים ניצנים משני הטיפוסים. לפי מקומם ומספרם של הניצנים בצמח קובע מגדל עצי הפרי את שיטת גיזומם.



ענפים של אפרסק בפריחה. ניצני הפרחים נפתחו לגמרי; אלה שעתידים להתפתח לעלים עודם סגורים.



כך נראים הקצוות של כמה ענפים קטנים בעץ הדובדבן בתחילת החורף. אפשר לזהות בהם את ניצני העלים (המחודדים) ואת הניצנים לפרחים (המעוגלים).

ניצנים של ערמונית בדרגות שונות של התפתחות



צורות שונות של ניצנים בעצים אחדים



אוסטריה בסוף המאה ה-18



הקיסרות האוסטרית בשלהי המאה ה-18

בשלהי המאה ה-18 היתה הקיסרות האוסטרית אחת המדינות החזקות ביותר באירופה: היא כללה את אוסטריה, הונגריה, בוהמיה, בלגיה, ואת מחוזותיה הצפוניים של איטליה. ואולם, בהיותה מורכבת ממדינות רבות ושונות אחת מרעותה בלשון, במסורותיהן ובחוקותיהן, לא יכלה הקיסרות האוסטרית ליהנות מתקופות ארוכות של שלום. העמים שהיו נתונים למרותה, עשו את כל שהיה בידם לעשות בכדי לזכות בעצמאות; והקיסרים האוסטרים נאלצו לעמוד במצב של מלחמה מתמדת ובלתי פוסקת, בכדי לשמור על שלימות המדינה.

מַארְיָה-תֶּרֶזָה, קיסרית אוסטרית נודעת — האשה היחידה שישבה על כסא המלכות באוסטריה — שלטה בשנים 1740 עד 1780. בזמנה הפכה אוסטריה לאחת המדינות הפורחות ביותר באירופה. דאגתה הראשונה היתה — להקים צבא חמוש ומאומן היטב, שיהיה מסוגל להדוף את התקפות האויבים מבחוץ ולדכא בעת הצורך מהפכות מבפנים. בכדי לחנך סגל קצינים מעולה, יסדה מאריה תרזה אקדמיה צבאית, שמקום מושבה היה בוינה, ואשר שוכנה בארמון שנתרם על ידה במיוחד למטרה זו.

באותה תקופה נהנו האצילים מן הפריבילגיה של אי-תשלום מסים, וכל המעמסה של הוצאות המדינה נפלה על שכם שאר המעמדות. הקיסרית נקטה באמצעים לביטול עוול משווע זה, ושללה מן האצילים וכותיתר זו, שראשיתה היתה נעוצה במבנה החברתי של תקופת ימי-הביניים.

מתוך רצון להילחם בבורות, הקימה מאריה-תרזה רשת של בתי-ספר עממיים ודאגה גם לחינוך הפעוטים ע"י יסוד גנ-ילדים. ביוזמתה קושטו וינה וערי הקיסרות החשובות בבניינים גדולים ובארמונות מפוארים.

בשנים מ-1796 עד 1815 הקדישה הקיסרות האוסטרית את כל מאמציה לבלימת נסיונות התפשטותה של צרפת, שבראשה עמד נפוליאון בונאפרטה. בקרבות — ליד לודי ב-1796, במארנגו — ב-1800, באוסטרליץ — ב-1805, ובוואגראם ב-1809, — הנחיל הצבא הצרפתי מפלות קשות לאוסטרים, שכתוצאה מהן נקרעו משטח הקיסרות: בלגיה, האזורים הצפוניים והמזרחיים של איטליה, ודלמאציה, בחצי האי הבאלקאני. לאחר שנוצח נפוליאון סופית בקרב ואטרלו בשנת 1815, התכנסו בוינה נציגי המעצמות האירופית הגדולות, ולאחר הקונגרס הנודע בשם: „קונגרס וינה", הוחזרו לאוסטריה השטחים שאבדו לה. וכך נשארה אוסטריה בסופו של דבר מעצמה אדירה, למרות שבמשך כעשרים שנה נלחמה מלחמה אבודה.



בסוף המאה ה-18 היתה העיר וינה, בירתה של הקיסרות, אחת הערים היפות והמאוכלסות ביותר באירופה. יחד עם פרבריה כללה וינה כ-5400 בתים ומנתה כ-300,000 תושבים. רק לונדון — 900,000 תושביה, ופאריס — על 700,000 תושביה, עלו עליה באותה תקופה במספר האוכלוסין שלהן. וינה היתה העיר השניה באירופה, לאחר הבירה הצרפתית, המפורסמת באהבת המותרות וכטוב טעמם של תושביה. באותן השנים נמצאו בה למעלה מ-3000 מרכבות-פאר ו-600 כלי-רכב רתומים לסוסים, שבנוחיותם ועדינותם עלו על אלה של פאריס. גם המשפחות שלא היו עשירות מאוד, נהגו לחיות חיי מותרות, והיו רגילות להעסיק ממונה אחד על משק הבית, שני משרתים, שני רַכָּבִים, צייד אחד או שנים, ושני טבחים. האצולה הגרמנית כולה התגוררה על פי רוב בוינה או היתה באה לשם לחגיגות או למטרות בילוי.

היהודים באוסטריה

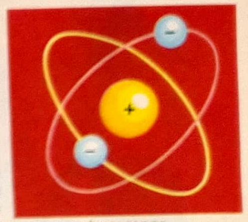
בתחילת המאה ה-18 היו בוינה כ-4000 יהודים. אוצר המלוכה הפיק מהם הכנסות מרובות, בצורת „דמי חסות" ומיסים שונים. לפי חוזה השלום עם תורכיה, ב-1718, קיבלו יהודים נתיני תורכיה רשות ישיבה בוינה ובאוסטריה כולה.

הקיסרית מאריה תרזה גרמה ליהודים צרות יותר מכל המלכים שמלכו לפניה. את אי-הצלחותיה במלחמותיה הטילה על היהודים, שראתה בהם אויבי המלכות. ב-1744 הוציאה צו מלכותי בזו הלשון: „מטעמים חשובים עד למאוד החלטנו, כי מכאן ולהבא לא נסבול שום יהודי במלכות בוהמיה". בקור המקפיא של החורף יצאו מפראג ילדים ונשים תשושים וחולים, והמראה היה מחריד. הנותרים, שגירושם עוכב בגלל חובות מיסים לקופת המלכות, קיבלו ב-1748 זכות ישיבה בשכר 3 מיליונים זהובים לשנה, ותשלום מיסים להגנת המדינה.

קהילות ישראל הועמדו אז במדינות אוסטריה תחת פיקוח חמור של השלטונות שנגע בחיים הפרטיים ואף בסדר הלימודים בישיבות.

דווקא בימי מלכות הקיסרית הזאת, צוררת היהודים, נספחה לאוסטריה מדינת גאליציה אחרי חלוקת פולין הראשונה (1772), וכך הוכפל בבת אחת מספר היהודים במלכות אוסטריה.

המאה של האלקטרוניקה



גרעין ואלקטרונים

המאה הי"ז, תקופתם של גליליאו, טוריצ'לי, ניוטון וקפלר, היתה אותה מאה בה גילה האדם את החוקים הגדולים, החוקי־היסוד, השולטים על חיי היקום.

במאה הי"ח גולדה וצמחה המכניקה המודרנית; המאה הי"ט היא תקופת „המנוע": מנוע־הקיטור, המנוע בעל הבעירה הפנימית והמנוע החשמלי; המאה שלנו היא המאה של הפיסיקה ושל האלקטרוניקה.

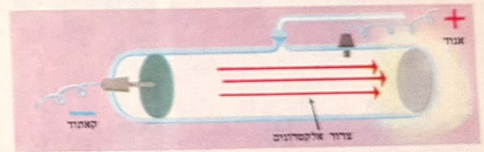
אלקטרוניקה — זה שנים לא רבות שמונח זה כבש לו מקום נכבד יותר ויותר בחיינו: שפופרות אלק־טרוניות, מקַמְּבִים אלקטרוניים, מיקרוסקופים אלקטרוניים, הלחמה אלקטרונית וכיוצא בזו רשימת־מונחים המתמשכת והולכת במהירות חדשים לבקרים.

נתבונן איפוא ונראה את משמעותו של מונח זה. לא יקשה להבין כי מונח זה נגזר מן המונח אלקטרון, זה החלקיק האטומי הטעון חשמל שלילי.

אנו יכולים איפוא לומר, שהאלקטרוניקה היא אותו חלק של הפיסיקה והאלקטרומכניקה העוסק בחקר האלקטרונים ובשימוש בהם: במלים אחרות, האלקטרוניקה היא המדע העוסק בחקר פעולת האלקטרונים ורותם אותם לשרותו של האדם.

לידתה של האלקטרוניקה

האלקטרוניקה היא מדע חדיש ביותר, אם כי בתעודות הלידה שלו רשום תאריך קדום למדי: 1879. באותה שנה הצליח הפיסיקאי האנגלי ויליאם קרוקס לבודד את האלקטרונים ע"י ביצוע התפרקות חשמלית בין שני קטבים מתכתיים (אנוד וקאתוד) בשפופרת שרוקנה תחילה מן האויר („התפרקות בריק").



הצינור של קרוקס: פלואורסצנטיות שנוצרה ע"י קרנים קאתודיות

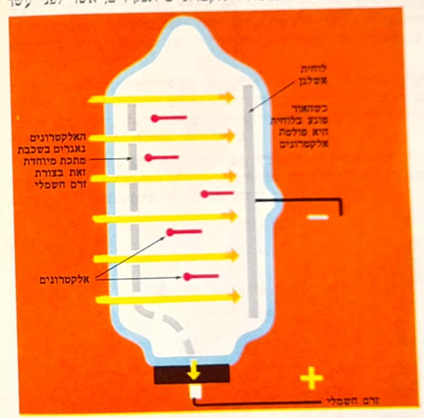
קרוקס ראה, שעל דופן הצינור, מול הקאתוד, נתהווה כתם זוהר (פלואורסצנטי), שנעלם בו ברגע שהפסיק את ההתפרקות. הוא הסיק מכך כי עם ההתפרקות יוצא מן הקאתוד צרור של קרניים מקבילות, אשר פגיעתן בדופן הנגדית של השפופרת עושות אותה פלואורסצנטית: הואיל וקרניים אלו יצאו מן הקאתוד, נקראו בשם: „קרנים קאתודיות", או „קרני קאתוד".

ברור, השם בלבד לא היה בו כדי להסביר „מהותן" של אותן קרניים; הפיסיקאים ניגשו אל המלאכה בדי לזהותן. ובשנת 1897 הוכיח הפיסיקאי האנגלי יוסף ג'והן תומסון, (שקיבל ב־1906 פרס נובל), שהקרניים הקאתודיות אינן אלא שטף של „חלקיקים" בעלי מטען חשמלי שלילי; הם־הם אותם חלקיקים, שהאנגלי א. סטוני הציע בשנת 1874 לכנותם בשם „אלקטרונים".

מאז הועמד האלקטרון במידה גוברת והולכת לשרותו של האדם, ורבים הם המנגנונות המבוססים על אותו „חלקיק" חשמלי קטן עד לאין־שיעור: המנורה התרמו־יונית בראדיו ובראדיו־טלגרף, התא הפוטו־אלקטרי בפוטו־טלגרף (קורן, 1907) ובסרט הקולנועי (דה־פורסט, 1923), הטלויזיה (ביירד 1925); המיקרוסקופ האלקטרוני (יוהאנסון ובריש, 1932) וכיוצא באלה מיתקנים, המבוססים על אותו „חלקיק" חשמלי זעיר, שהשימושים בו רבים והולכים בימינו במהירות מסחררת.

האלקטרוניקה כיום

כולנו מרגישים בצמיחתו של עולם תעשייתי חדש: עולם מוזר, סגור בתוך צלוחיות זכוכית בגדלים שונים, למן גודלה של קליפת אגוז ועד קומת אדם; עולם שבו לובשים הפועלים, שנהפכו בינתיים לטכנאים, חלוקים לבנים, ועומדים, באולמות ששוררת בהם דממה, לפני מנגנונות מוזרים, המורכבים ממנורות אדומות, פולסאטורים ומפסקים. בבתי־חרושת, במשרדים, במעבדות מדעיות, במרכזיות החשמל ועל סיפוני אניות, ממלאים המנגנונות האלקטרוניים תפקידים, אשר לפני עשר



תא פוטו־אלקטרי: פליטת אלקטרונים

או עשרים שנה היו מופקדים בידי בני־אדם. יש מנורות אלקטרוניות „הרואות", „השומעות", „המרגישות" ואפילו כאלה המבחינות בריח. מנורות אלה מנוצלות להגברת חושי האדם, שאינם מושלמים, ותכופות גם למילוי מקומם במפעלים רבים; כך, למשל, משגיחים התאים הפוטו־אלקטריים על מילוי בקבוקים עד לרמה מסוימת, או הם מונים את מספר היחידות המוגמרות היוצאות מן המכונה או הם בוחרים בן־רגע עצמים לפי צבעם או לפי צורתם (שכן אלה — הצבע והצורה — מגרים באופן שונה את רגישות התא). תאים אחרים מגינים על הפועל העלול, ברגע של היסח־הדעת, להתניע את המכבש מבלי להוציא תחילה מתחתיו את ידו (די שקרן אור, הבאה מן התא, תיתקל ביד הנתונה בסכנה, כדי שהתא יפעיל את המיתקן הבולם). תאים הקבועים בקצה

של מכונה לחיתוך מתכת מסדירים את תנועותיו של גוש פלדה שמשקלו שתי טונות. תאים אחרים בודקים אם התיל, היוצא מן המכונה לייצור תיל־מתכת, מתאים למידה הרצויה, ועוצרים את המכונה מיד אם העובי שונה מזה שנקבע, ואפילו ההפרש הוא רק אלפיות מעשות של מילימטר! איזה פועל, ויהא זה המוכשר ביותר, יוכל לעשות כדבר הזה? עוד לפני עשרים שנה היה צורך לקחת מזמן־לזמן דוגמה מתיל המתכת ולבדקה באמצעים הטכניים והאופטיים הרגילים, תוך איבוד זמן רב.

אפשר היה להמשיך ולהדגים עוד שימושים רבים לשרות האלקטרוניקה, שכן אין שום שטח בשדה הפעילות האנושית, למן הפיסיקה ועד לרפואה ולמן המכאניקה ועד לזואולוגיה ולבוטאניקה, שבו לא ישתמשו במידה גדלה והולכת בכושרו הנפלא של האלקטרון. ואל נשכח, שגם בביתנו נמצאים אלקטרו־נים בפעולה במנורות הראדיו והטלויזיה, בשפופרות הפלואורסצנטיות למאור, שהם כולם תולדות של שפופרת־קרוקס המפורסמת.



מחשב־אלקטרונים; במרכז — מנגנון הפיקוח.

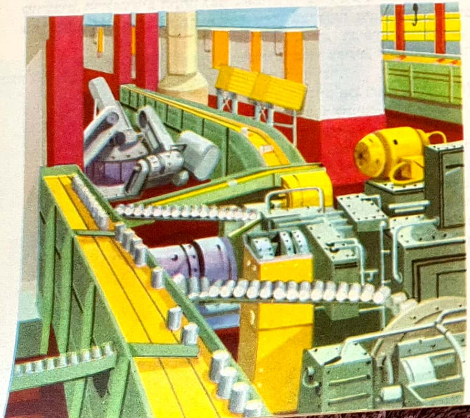
מכונות חישוב אלקטרוניות

כמעט בכל אוניברסיטה, במעבדות של מפעלי־תעשייה גדולים, ובמשרדי סטאטיסטיקה של מדינות או של עיריות גדולות אפשר לראות חדר גדול ושקט, על פי רוב תת קרקעי, שקירותיו מכוסים מסגרות מתכת, בהן קבועות עשרות נורות מנצנצות־פועמות ושעוני מדידה. באמצע החדר נמצא שולחן פיקוח, שגודלו כגודל שולחן כתיבה, ועל ידו טכנאי בחלוק לבן: זהו המחשב האלקטרוני, אחד מפלאי הטכניקה. מנגנון ענקי, שמשקלו מגיע לעשרות טונות, המצוייד באלפי מנורות אלקטרוניות, פותר במהירות הבזק שאלות מתמאטיות סבוכות ביותר ומבצע חשבונות מדהימים ממש. אחד המחשבים, למשל, „אוּניבַאק פַאקְטְרוֹניק", אוסף תוך שניה 20,000 סימנים מתמאטיים; כשהוא עובד על מספרים בעלי אחת עשרה ספרות, הוא יכול לעשות במשך שנייה אחת 5000 פעולות חיבור או חיסור, 525 פעולות כפל ו־270 פעולות חילוק, ולתת עד 8,500 פתרונים של בעיות מתמאטיות שהוצגו לפניו! עבודה שהיתה דורשת מאדם חדשים רבים, נעשית ע"י המחשב האלקטרוני בשנייה אחת.

כל התעשיות המודרניות הגדולות, חברות־הביטוח, חברות השיט והתעופה וכו' לא היה סיפק בידן לבצע את פעולותיהן בלי מכונות אלה. כך, למשל, דורש ביצוע פעולות החשבון, הנחוצות בכדי לתכנן מטוס, 13—14 מיליוני שעות עבודה; רוצה לומר, אילו היו עסוקים בכך 100 מתכננים 10 שעות ביום, היה החישוב דורש 1300—1400 ימים; ואילו המחשב האלקטרוני מבצע את החישובים תוך דקות אחדות.

בית־החרושת האוטומאטי

אנו הולכים לקראת בתי חרושת בלא פועלים; כמעט בכל מדינה קיימים כבר מפעלים רבים שהם אוטומאטיים לגמרי: מיתקנים אלק־טרוניים מכוונים את כל הפעולות של מכונות הייצור, בודקים את התוצרת, מרחיקים את התוצרת הפגומה, ובשעת הצורך אף עוצרים בעצמם את המכונה. אפשר לראות אולמות עצומים, המכילים עשרות מכונות בפעולה, ושניים או שלושה פועלים, שתפקידם הוא אך ורק לפקח על עבודת המכונות ולהחליף בשעת הצורך את החלקים המקול־קלים. הדבר נראה חסר־שחר ומפחיד, אך זה הוא המצב לאמיתו; בעוד שלושים או ארבעים שנה לא יהיו עוד פועלים בבתי החרושת. מנגנונות אלקטרוניים מופלאים, אלמים, שאינם עשויים לטעות, ייצרו את הכול מבלי להתעכב ומבלי להתעייף. יהיה זה רק כמאה שנה מאותו יום בו ראה קרוקס בשפופרת שלו אותו אור מיסתורי.



מפעל אוטומאטי לייצור בוכנות למנועי מכוניות; המכונות מותנעות ומווסתות על ידי מיתקנים אלקטרוניים



הרי הדולומיטים

העולה מקירונה שבעמק הפיאבה לאורך הכביש מס' 12 יגיע, בקטע שבין [illegible], לאחד האזורים היפים ביותר בעולם כולו: להרי הדו־לומיטים. האלפים הדולומיטיים הם מכלול קבוצות הרים, שגבולותיו הם (בערך) אפיקי הנהרות אדיג'ה, איסארקו, רינצה, פיווה וברנטה. שטח קבוצות הרים אלו הוא כ־6500 קמ"ר. הן שייכות למחוזות טרנטו, בולצאנו ובלונו.

הרי הדולומיטים מתחלקים לקבוצות; בין חלקם המזרחי לבין חלקם המערבי עובר עורק עמוק, שארכו כ־100 ק"מ, ושבו נכללים עמק בריה ועמק הנחל קורדבולי.

בחלקם המזרחי של הרי הדולומיטים מתנשאת קבוצת הרי מַרְמוֹלָדָה, שבו נמצאות הפסגה הגבוהה ביותר בדולומיטים, הנקראת אף היא מַרְמוֹלָדָה (3342 מ'), פסגת פַּאלֵי די סאן מארטינו, הפסגה הרחבה ביותר, וכן פסגות סילה, סַאסוֹלוּנגוֹ וקַאטִינַאצ'וֹ. הפסגה השניה בגובהה, אנטילאו (3265 מ'), מתנשאת בדולומיטים המערביים; בין הרי חלק זה יש לציין עוד את קבוצות הרי צ'יוֶטָה וטוֹפַאנָה. בדולומיטים אין קרחו־נים גדולים, הן משום שזרמי האוויר החמימים, העולים מן הים האדרי־אטי, יכולים לעבור בקלות בהרים המבותרים, והן משום שאין בהם פסגות גבוהות ביותר. לעומת זאת נמצאים בהם קרחונים קטנים במס־פר רב. החשוב שבהם הוא קרחון מרמולדה, ששטחו הוא 3.5 קמ"ר.

כיצד התהוו הדולומיטים

הרי הדולומיטים מפורסמים בעולם כולו בצורתם המפליאה: מעל לכרי הדשא ולשדות המרעה מתנשאות חומות ענקיות, שקירותיהן מאונכים וגובהם מגיע עד כדי 1000 מטרים, מגדלים רחבים, רבות מפוצלות וחודים.
צורתם זו האופיינית של הדולומיטים נובעת מדרך התהוות הסלעים שמהם הם מורכבים. הדולומיטים התהוו לפני מאתיים עד מאה ששים וחמישה מיליוני שנים, בתקופה הטריאסית. באותה תקופה נוצרו בקרקעית הים משקעים עצומים של שרידי קונכיות, רכיכות, חד־תאיים, אצות, אלמוגים, שלדי ספוגים, צינורות של תולעי ים, בעלי חוליות וכו'.
משקעים סידניים אלו (שלדים וקונכיות) נהפכו בחלקם לסלע דולומיטי קשה, המכיל פחמות של מגניון ושל סידן.
לאחר מכן, בעקבות רעידות אדמה וזעזועים אחרים של קרום כדור הארץ, נדחפו הסלעים הדולומיטיים מחוץ לים בגושים מוצקים. מכיוון שהדולומיטים היו מוצקים ובלתי גמישים, נשב־רו לפי קווי בקיעה ישרים, אנכיים, ובדרך זו נוצרו המגדלים האופייניים והחומות המפחד־רות.



מדוע הם נקראים דולומיטים?

בשנת 1789, בשעת סיור באלפים, גילה הצרפתי דיאודי ד'דולומי, חוקר מחצבים וסופר, סלע, שנראה בעיניו כתרכובת סידנית. כשבחן אותו מקרוב, גילה שהסלע מכיל גם תרכובת של מגניון. הוא היה הראשון שהביא לידיעת המלומדים את קיום התרכובות של סידן ומגניון בדולומיטים, ולכן קרא המדען הצרפתי תיאודור ד'סוסיר בשנת 1795 את הסלע בשם דולומיה, לכבוד דולומיי.

הטכניקה המזרחית

הקירות המאונכים של הדולומיטים הם חלומם של המע־פילים בהרים, המנסים את כוחם בטיפוס עליהם. סלע הדולומיט הוא חזק ביותר, אינו מתפורר כמעט, ועומד יפה במשקל המטפס עליו.
הטכניקה של הטיפוס על הסלע הדולומיטי החשוף נק־ראת בשם „טכניקה מזרחית" (כיוון שהדולומיטים נמ־צאים באלפים המזרחיים), להבדיל מהטיפוס „המעורב", על סלע ועל קרח, באלפים המערביים, הנקרא „מערבי".

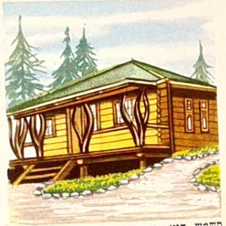
מחיר החתימה לשנה: ‎-.40 ל"י. דמי החתמה ‎-.4 ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של ‎-.3 ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' ליליינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

בית סלאבי



הבית הסלאבי הטיפוסי בנוי בדרך כלל מעץ. ממדי קומת הקרקע מצומצמים, ואילו הקומה העליונה נרחבת יותר ונשענת על עמודים. מגיעים אליה על מדרגות זעירות ותלולות.

בתי־עץ בארצות הצפון



בתי מגוריהם של עמי הצפון — בקאנאדה, בסקאנדינאוויה וב־רוסיה, — בנויים על פי רוב מעץ. הסיבה לכך היא, שהעץ מצוי בשפע בארצות אלו, ומע־לות מרובות לו כחומר בניין. חוזק הגזעים והקרשים משווה לבית כוח עמידה איתן בפני כובד הקרח והשלג, המצטברים על הגג במשך החורף. ודבר חשוב לא פחות הוא תכונת העץ כמוליך חום גרוע; מתוך כך משמש הוא חומר בידוד מפני צינת החורף העזה. חוזקו של העץ ניכר ואין מחירו רב.

האיגלו

האיגלו היא ביקתת־קרח, המיוחדת לאסקימואים. אפשר להקימה בשעות מעטות בלבד.
האסקימו חוטב לו גושי קרח בצורת מינסרה, מקומרת במקצת. את החטיבות הנוצרות בדרך זו הוא מניח, נדבך על גבי נדבך, בחצי גורן עגולה, ועליהן הוא מניח חתיכות קרח אחרות בעיגולים קטנים והולכים כלפי מעלה, בצורה חילזונית, עד שהן מתחברות למעלה, בתבנית כיפה.
לשם סתימת החללים הנותרים בין חטיבה לחטיבה, מורחים האסקימואים שלג רך על הבניין, גם מבחוץ וגם מבפנים. פתח קטן בגג ישמש לאיוורור הבית, ופתחים נוספים בעלי צורה מעו־גלת נפתחים בקירות, למען ייכנס אור; הפתחים נאטמים ע"י לוחות קרח דקים.



בתי מגורים למיניהם

צריף, ביקתה, בית רעוע, בית בשכונת־עוני, מלון, מעון, קסרקטין, טירה, פנימיה, בית מחסה, אכסניה, ארמון, בית־מלכות, מגדל, חווילה, קיוסק, בית־חווה, בית־אחוזה, משק חקלאי, אוהל, פחון, צריפון, בית משותף או שיכון.

פעולות הנוגעות לבית:

לבנות, להקים, לתכנן, להרוס;
לגור, להתגורר, להתאכסן, לשהות;
לרהט, לעבור, לשכור, להשכיר, להשכיר לדייר־משנה, לפנות, למכור, לקנות.

מלים הנוגעות לבית:

ביתי, עקרת־בית, בעל־בית;
דמי־שכירות, שכר־דירה, דמי־חכירה, ביטול חוזה, צוו־פינוי;
החזקה, בדק־בית;
תרשים (לפי קנה־מידה) של בית, או חתך אופקי (של דירה), חזית־בניין (שירטוט המראה את חזית הבית).

הבית בישראל

הדירה האופיינית בישראל היא צנועה — בת 2—3 חדרים, וכן יש דירות בנות 2 חדרים ו־1½ חדרים. בערים רווחת צורת בית־הדירות בן 3 קומות, המכיל 6—8 דירות. תיכנון הדירה החסכוני מאפשר קשר נוח בין החדרים והשירותים וניצול אפשרויות האיוורור מפולש. עד סמוך לשנת 1925 התבססה תכנית־הדירה על הדוגמה של הבית הערבי — חדר מרכזי מאוורר היטב, שאליו קשורים משני צדדיו שאר החדרים והשירותים. עם עלייתם של מתכננים מאירופה חל שינוי בגישה, וב־1930—1940 הודגשה בתיכנון הדירות הפניית כל החדרים לכיוון הרוח, ואח"כ גם הכוונת הבית לדרום או לצפון, לשם מניעת קרינת־השמש על חזית החדרים בחדשים החמים של השנה.

לבית־המגורים הכפרי היהודי בישראל חסרה המסורת בת־הדורות, וההתפתחות הממושכת בבנייה ובחיי המשפחות הדרות בו, שעיצבו את דמות הבית הכפרי בארצות אחרות; גם הבית הכפרי הערבי עולה על הבית הכפרי היהודי בהתאמתו לנוף, לאקלים ולתנאי המקום. צורתו — בית בודד חד משפחתי, מַלְבֵּנִי, עפ"ר בעל גג רעפים. תכניתו כוללת לרוב חדר־דירה קשור למטבח, שני חדרי־שינה, מרפסת ושירותים הכלולים בבנין.

על בית־המגורים בקיבוץ מוטל לספק רק חלק מצרכי־הדירה האופייניים למשפחה העירונית או הכפרית, מאחר שהטיפול בילדים, הכנת האוכל, כביסה ושמירת בגדי־עבודה, פעילות תרבותית וחברתית — כל אלה נעשים מחוץ לבית המגורים.

הבית הערבי בא"י: הצורה הפרימיטיווית ביותר של בית פַּלָּח בכפר הערבי הוא בית בן חדר אחד בלבד, בנוי מלבני חרסית מיובשות, ומכוסה גג שטוח מעץ וחרסית. בסביבה הררית בנוי הבית מאבן ומקומר. בית זה מיועד גם לבעלי חיים, ועפ"ר מחולקת רצפת הבית ע"י 2—3 מדרגות לחלק נמוך יותר, המיועד להחזקת הבהמות והתרנגולות, ולחלק מוגבה, המשמש דירה לבני המשפחה.
בבית־המגורים העירוני הפכה החצר הפנימית, המוקפת חדרים, לחדר מרכזי מקורה, שאליו נפתחים כל יתר החדרים; לפעמים מוגבה גג החדר המרכזי מעל לגגות של החדרים הסובבים, לשם שיפור איוורורו. סוג בית זה שימש דוגמה גם לבנייה היהודית בא"י עד תקופת העליה השלישית.

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת

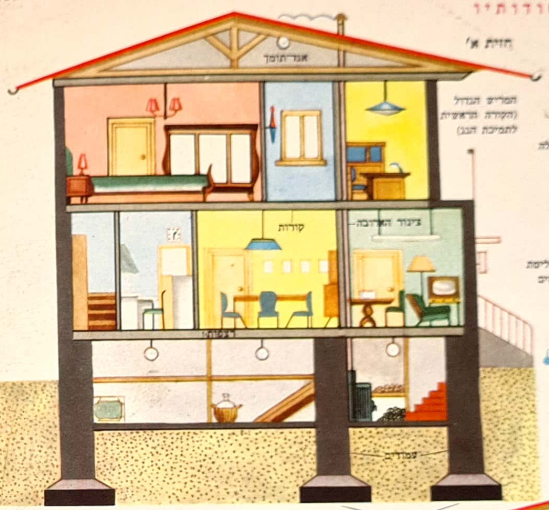
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי

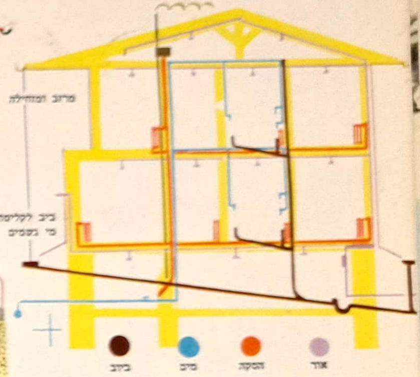
מפעלי דפוס פלאי — פ.א.פ. בע"מ, רמת־גן

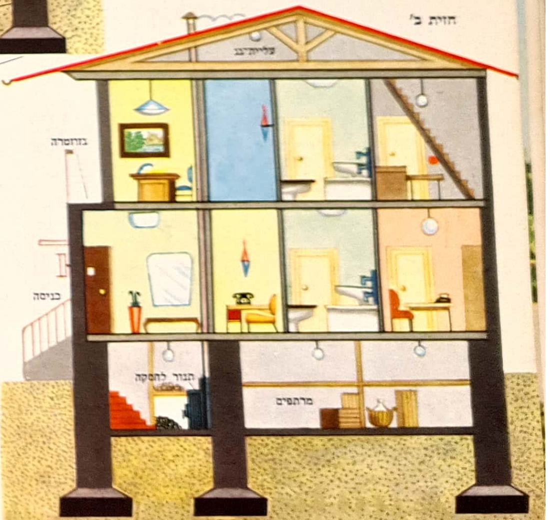
תוכן הענינים

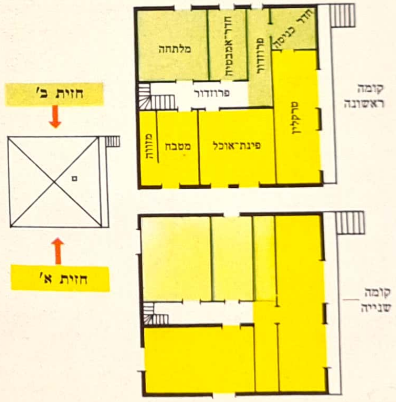
חוברת מס. 16

מבנה הבית על חלקיו ועל יסודותיו



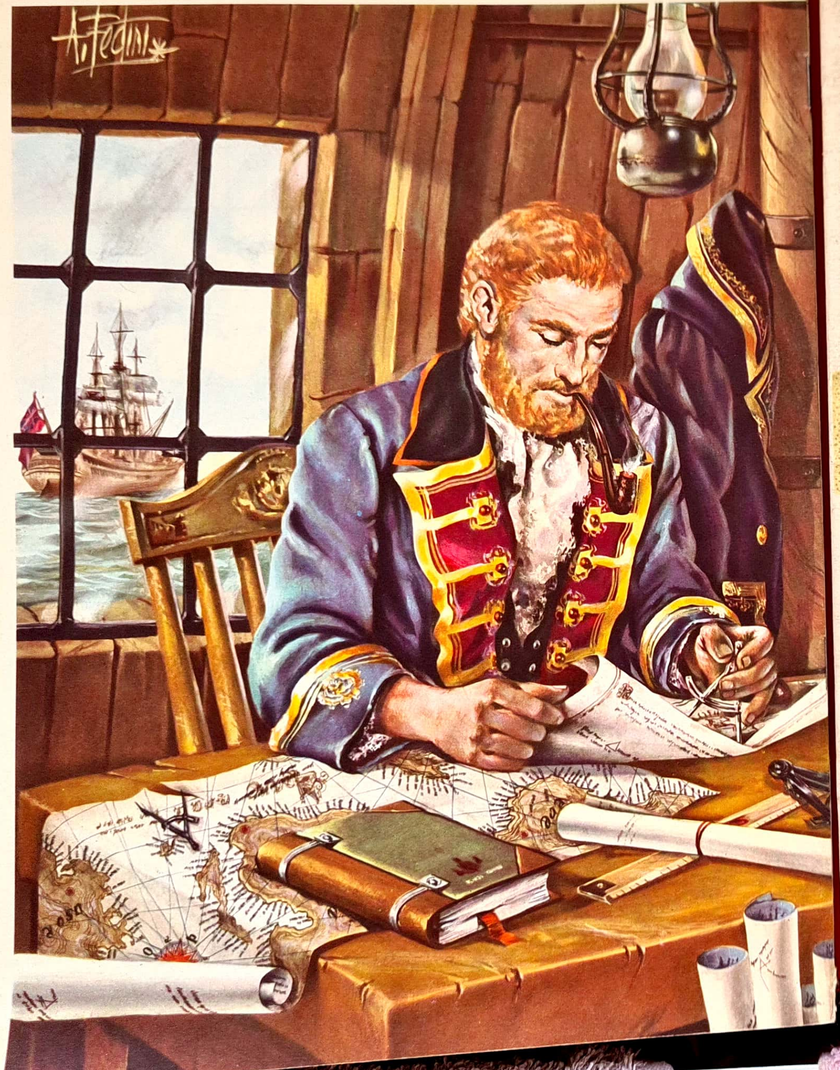






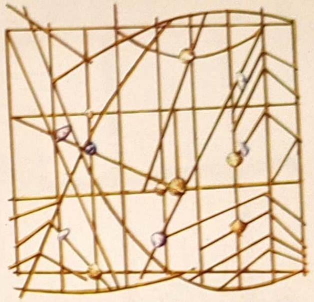
תרבות
אנציקלופדיה מצוירת

17
שנה ראשונה
הוצאת "מסדה"



תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבעיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ג גיאוגראפיה





מפה גיאוגראפית מעשה ידיהם של ילידים, בני איי מארשאל. הקנים השזורים בתוך המסגרת מצביעים על כיוון הזרמים הימיים. הצדפים מסמנים מקומם של האיים. בעזרת מפות ימיות אלה העזו ילידי איי מארשאל להפליג בסירותיהם למרחקים שלמעלה מאלף קילומטרים.

כשבאו התיירים-החוקרים הלבנים לראשונה במגע עם ילידי אמריקה ואוקיאניה, נוכחו לדעת, לתמהונם הגדול, שעמים אלה ידעו כבר לצייר ולהתקין מפות גיאוגראפיות מדויקות ביותר. האינדיאנים שבצפון אמריקה נהגו לשרטט את מפותיהם על קליפות גזעי העצים או על עורות תאו. תושבי איים אחדים שבאוקיאנוס השקט הרכיבו מפות מקני באמבוק קלועים.

יש בידינו ידעות מהימנות, מכתבים וקטעי ספרים קדומים, המעידים כי בני האדם הפרימיטיביים נהגו לשרטט על חפצים שונים את האזורים המיושבים על ידיהם. הם עשו זאת בשל הכרח מעשי: לאַתֵּר אזור עשיר בציד, מעיין-מים או מעברו של נהר.

מפות אלה, שנעשו בצורה פשוטה, ללא כל כל מדידות, היו נסיונו הראשון של האדם להכרת כדור-הארץ.

הדרך היתה ארוכה ומסובכת. די לחשוב שרק בעשרות שנים האחרונות מכיר האדם בדיוק את כל האזורים של כוכב הלכת עליו הוא חי. עתה נראה מה היו ציוני-הדרך העיקריים של כיבוש ממושך זה.

מוט זה, המלא בליטות מוזרות, פרי עבודת חריטה סבלנית, הוא המפה הגיאוגראפית הנהוגה אצל האסקימואים. הבליטות והעקמומיות שבמוט באים לתאר קטע מן החוף, על מפרציו, על חצאי האיים שבו, על הפיורדים החודרים לתוכו, ועל הכפים המשקיפים על הים.

הגיאוגראפיה אצל היוונים הקדמונים



שיחזור המפה הגיאוגראפית של אַנַכְּסִימַאנְדְרוֹס

מדע הגיאוגראפיה נוצר לראשונה אצל היוונים הקדמונים. המדענים והפילוסופים היוונים ניסו להסביר לעצמם את התופעות הגיאוגראפיות הרבות, ולקבל מושג על צורתו ומידיו של כדור-הארץ.

סמוך לשנת 550 לפסה"נ, תיאר אַנַכְּסִימַאנְדְרוֹס היווני, איש מִילֵטוֹס, לראשונה את כדור הארץ. הוא צייר מפה בה היה כדור-הארץ מתואר כדיסקוס שטוח, שלתוכו חודר האוקיאנוס דרך עמודי הרקולס (מיצר גיבראלטאר של היום). בתקופה זו נוצרה גם ההבחנה בין אירופה לאסיה, בין „מערב" ל„מזרח". שמות אלה מקורם בעובדה, ששתי היבשות עמדו האחת ממערב והשניה ממזרח לים האֶגֵיאִי, שנחשב אז כמרכז הגיאוגראפי והמדיני של העולם הנודע.

יחד עם פיתאגורס והאסכולה שלו (המאה השישית לפני סה"נ) חודרת ומתפשטת התפיסה בדבר כדוריות הארץ, תפיסה שנתגבשה בעקבות ההסתכלות בצורת הצל שמטיל כדור הארץ על הירח בתקופות הליקוי. נוסעים-תיירים וסוחרים אמיצים הכירו בינתיים ארצות חדשות במערבה של אירופה ובמזרחה של אסיה; עמי ארצות הים התיכון באו במגע עם עמי הודו ואפריקה המזרחית.

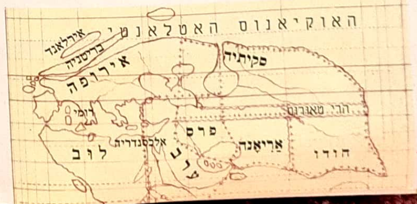
מצדו המערבי של הים התיכון החל פיתאס איש מַארְסֵי לתור אחר הארצות העשירות באָבָץ ובענבר. פיתאס, שהיה בלי ספק התייר-הנוסע הגדול ביותר של התקופה הקדומה, נסע לאורך החופים האטלאנטיים של גאליה וגרמאניה, הקיף בדרך הים את האיים הבריטיים, והגיע עד לאי טולֵה הרחוק, שנחשב אז לקצה גבול העולם (יתכן שפיתאס ראה את החוף הנורווגי, וחשב אותו „לגבול העולם").

מסעותיו הצבאיים של אלכסנדר הגדול, שהגיע עד מעבר לרוכסי ההרים הנישאים שבמרכז אסיה, גילו דברים רבים, חדשים ומופלאים. לעיני אנשי המערב נגלו המרחבים העצומים של יבשת אסיה, ההרים הגבוהים, הערבות הרחבות והשוממות, הנהרות מלאי ההוד של הודו, והים הדרומי הגדול (האוקיאנוס ההודי).

במרכז המדיני והמסחרי הגדול ביותר של העולם העתיק שכנה אז העיר אלכסנדריה שבמצרים, לשם הגיעו כל הידיעות הגיאוגראפיות שנאגרו ע"י סוחרים, נוסעים-תיירים וחיילים. אֶרַטוֹסְתֶּנֶס היווני איש קִירֶנֶה (284—203 לפסה"נ), אחד מגדולי הגיאוגראפים בכל התקופות, ריכז את הידיעות הללו בספר שנקרא בשם „גיאוגראפיה", מונח שנכנס אז לראשונה לשימוש.

ארטוסטנס מפורסם בעיקר בגלל החישובים שביצע תוך מדידה מדויקת ביותר של היקף כדור הארץ.

הגיאוגראף היווני הכין גם מפה של אזורי העולם שהיו ידועים בזמנו, ולצורך שירטוטה השתמש בשיטת קווים, הדומה מאוד לרשת של קווי אורך ורוחב, שבעזרתה נוהגים אנו לצייר את מפותינו.



שיחזור המפה הגיאוגראפית של אֶרַטוֹסְתֶּנֶס

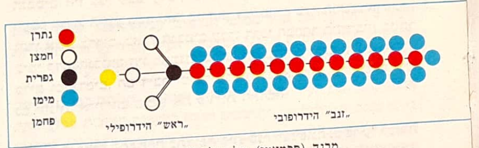
חומרי הניקוי (הדטרגנטים)

בשנת 1600 היו מוכרים בפאריס „אדמה לניקוי ע"י הרחקת השומן"; דבר זה מוכיח שחומרי-הניקוי בצורת אבקה אינם המצאת תקופתנו: אדרבא, אם נרצה לדייק, הרי „אדמות" מסוימות (טאלק, חומר [טיט], אֵפֶר) שימשו מאז ומעולם לניקוי ולהרחקת השומן. אפילו הסבון אינו המצאה חדשה, שכן במקרא נאמר: „אם תכבסי בנתר ותרבי לך בורית" (ירמיהו ב', 22) והכוונה היא, ללא ספק, לסבון.

החידוש של ימינו הם חומרי הניקוי „הסינתטיים", המתקבלים על ידי צירוף תרכובות כימיות על בסיס של פחמן, מימן, חמצן, גפרית וחנקן. המלה דטרגנט נגזרה מהשורש הלאטיני "detergere" שפירושו להוציא, לנקות, לטהר: כל הדטרגנטים הם איפוא חומרים המנקים על ידי הרחקת הלכלוך.

הדטרגנט החשוב ביותר היה, והנו גם כיום, הסבון. זהו חומר, המתקבל מפעולת סודה או אשלגן על שומן (למשל חֵלֶב). כבר בשנת 900 לספירה היה הסבון מיוצר באופן חרושתי במארסיי ובמשך למעלה מאלף שנים נשאר למעשה הדטרגנט היחידי. אולם נתברר, בייחוד בעשרים השנים האחרונות, שמבחינות שונות אין הוא הדטרגנט האידיאלי; במים חמוצים הוא מתפרק ומשחרר חומצות שומניות, שאינן מנקות; במים מלוחים אין הוא מקציף ואינו מנקה; האשלגן והנתרן המצויים בחלקם במצב חופשי במי הרחצה עלולים לפגוע בצמר ובמשי. אך העיקר הוא, שהסבון יוצר במים רגילים (המכילים סידן ומאגנזיום) פתותים צהבהבים, שלא רק שאינם מקציפים ואינם מנקים, אלא גם מחספסים את האריגים. כולכם נתנסיתם, בוודאי, במים הקרויים „מים קשים", בהם אין הסבון נמס כמעט.

מתוך שיקולים אלה, וכמובן גם עקב הישגיה של התעשייה הכימית, שואפים כיום להחליף את הסבון בדטרגנטים סינתטיים: באותן אבקות לבנות בקופסאות, המצויות בכל בית ומשמשות לניקוי כל דבר. וזאת עליכם לדעת: מבחינת הרכבם המולֶקולַארִי דומים דטרגנטים אלה לסבון (וגם אחד לשני), אך הם חופשיים ממגרעותיו של הסבון: כושר ההקצפה והניקוי שלהם גבוה יותר, אין הם גורמים לגירויי העור העדין ואין הם מקלקלים את סיבי האריגים שמן החי. ההרכב הכימי של הדטרגנטים החדישים מסובך למדי: כמו במרכית התוצרים הסינתטיים החדישים בנויות המולקולות שלהם משרשרות ארוכות של אטומי פחמן, מימן, חמצן ויסודות אחרים.



מבנה (סכמאטי) של מולקולת דטרגנט סינתטי

אם נתבונן במולקולה של דטרגנט סינתטי, נראה מיד שהיא מורכבת משני חלקים: מ„זנב", שהנו שרשרת ארוכה של אטומי-פחמן מוקפים אטומי מימן, ומ„ראש", שמבנהו יכול להיות מבוסס על חומצת פחמן או על חומצת גפרית או אמוניאק. היות וחומצות הפחמן, הגפרית והאמוניאק נמסים בקלות במים, „ראש" המולקולה הוא „הידרופילי", היינו „אוהב מים"; לעומת זאת מבנהו של ה„זנב" דומה לזה של פחמימות הנפט והזפת, שאינן נמסות במים; הוא, איפוא, „הידרופובי" לאמור: „שונא מים".

פעולת הדטרגנט

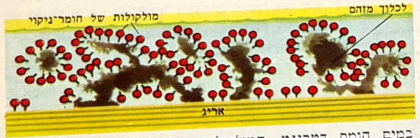
אחרי הסבר זה, קל להבין באיזה אופן מצליח הדטרגנט להרחיק את הלכלוך



כאן רואים, בהגדלה, את השומן שדבק באריג או בעור או בכל מישטח אחר



המים הנקיים אינם מפרידים בין הליכלוך והאריג, מפני שהשומנים, בהם ספוג הלכלוך, אינם נמסים במים



במים הומס דטרגנט. המולקולות שלו מסתדרות באופן כזה, שה„זנבות" „ההידרופוביים", (השואפים להתרחק מהמים) נדבקים אל הליכלוך ואל האריג: לעומת זאת פונים ה„ראשים", „ההידרופיליים", אל המים. המולקולות מצליחות „לבודד" את הליכלוך ולהקיפו

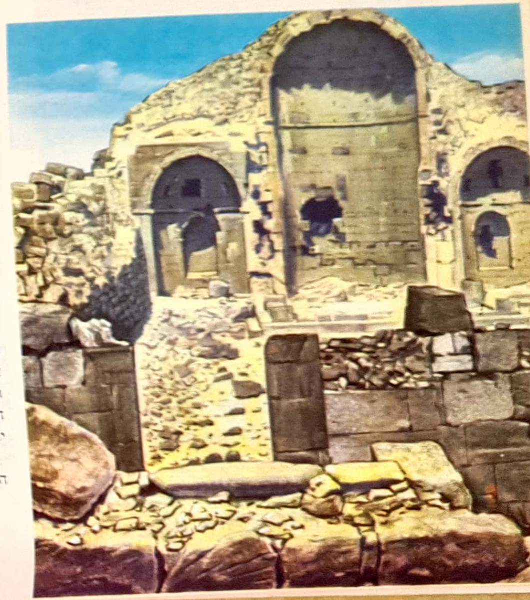


עד שהאריג והליכלוך, שניהם כאחד, מתכסים במולקולות של הדטרגנט. אז מתבצעת פעולת הניקוי: האריג והליכלוך דוחים זה את זה, מפני שהם מפנים זה כלפי זה את „ראשי" המולקולות: הרי שני גופים הטעונים חשמל מאותו סוג (חיובי, או שלילי) דוחים זה את זה.

אנו רואים, איפוא, אם גם יראה הדבר מוזר, שפעולה כה פשוטה ככביסת ממחטה אינה אלא, לאמיתו של דבר, ריאקציה כימית וחשמלית סבוכה ביותר: אותו דבר מתרחש, כנראה, גם כשמשתמשים בסבון, שכן גם המולקולות של החומצות השומניות מורכבות מ„זנב" הידרופובי ומ„ראש" הידרופילי.

עֲבְדַת – עִיר הַנְּבָטִים

המהלך באזורים השוממים שבמרחבי הנגב יתפעל מיפי הנוף: מישורים רחבי ידים, צוקים מחודדים, רוכסי הרים נישאים ומכתשים מלאי-הוד.
ההלך פוגש, לפרקים, במרחקים שונים בשרידי יישובים עתיקים, בבריכות, במגדלים ובמבנים רחבי-מידות; עקבותיה של תרבות חקלאית עתיקה ומפותחת.
בין החרבות הוא פוגש בשטחים מכוסים גרגבים של כתלים, חומות, מבצרים וכנסיות. נדמה כאילו מחכות החרבות לשרביט הקוסם אשר יקים בלהטיו את החרבות והעיר תתגלה בשלמותה.
מתי נבנו ערים אלה? מי היו בוניהן? ומה היה תפקידן בנגב רחב-הידיים?
הגורם החשוב ליישובו של הנגב הנרחב ולבניית ערים גדולות במרחביו בעבר היה רשת הדרכים שהיו משו־כות בו מצפון לדרום וממזרח למערב; הנגב שימש כמקום מעבר בין אסיה לאפריקה, ובין שני הימים: הים האדום, והים התיכון.
העיר אילת, הנמצאת בדרום הנגב ובחופו של הים האדום, שימשה צומת דרכים לארצות הסמוכות לה. בה נפגשו השיירות, שבאו ממצרים, בדרך חצי האי סיני בדרכן לארצות ערב, וכן לאורך הרי אדום, למואב ורמת עבר הירדן המזרחי, וכן השיירות שנעו בדרכי הנגב אל חופי הים התיכון, לירושלים ולארצות שמצפון לארץ ישראל.
לאורך הדרכים הנ"ל נעו מערבה גם שיירות של סוחרים מערב, מהודו ואפילו מסין, והגיעו בדרכי הנגב לים התיכון.
לאורך הדרכים הראשיות בנגב נוסדו יישובים, שבראשיתם שימשו מלונות לשיירות ולעוברי-אורח, ואחר כך הפכו לערים. תושביהן השקיעו עמל רב בעיבוד האדמות הצחיחות, ובאגירת מי הגשמים בתוך בורות ובריכות. הם ניצלו כל טיפת-מים.



שבטה — חורבות כנסיה [illegible] שבנגב. עיר ביזאנטית מן המאה השישית לספירה

אחד העמים, שישבו בדרכי המסחר המפורטים לעיל, היה עם הנְּבָטִים. הנבטים יסדו ממלכה עשירה ומשגשגת, סללו דרכים ובנו ערים גם במרחבי-הנגב.

מי היו הנבטים?

הנבטים היו בני שבט ערבי, שישב בעבר הירדן המזרחי, בסביבות העמק הגדול הידוע בשם ואדי סירחאן, ובשטחים שבין הרי חוראן בצפון והרי אדום בדרום. בארץ הנבטים עברו דרכי המסחר החשובות ביותר בימי קדם. הנבטים היו מחוננים בכשרונות, והיו ביניהם אמנים, אדרי־כלים ומהנדסים. הם דיברו מלבד ערבית גם ארמית, ורבי מהם ידעו גם יוונית. אליליהם סימלו את פוריות האדמה.

ממלכת הנבטים התפתחה בתקופת בית שני, ושגשוגה נמשך עד למאות הראשונות לספירה. בתקופת בית שני, בזמן שהפרסים שלטו בים התי־כון, עבר סחר-הודו דרך ארצם לארצות שבהן שלטו הנבטים, והעיר פֶּטְרָה („סלע אדום") שימשה מקום ריכוז של כל הסחורות. הנבטים השתלטו על שטחים נרחבים בעבר הירדן המערבי וביחוד בנגב. היו תקופות בהן שררו יחסי ידידות ביניהם לבין היהודים, כמו בימי יהודה החשמונאי, ולעתים שררו ביניהם יחסים עויינים, כמו מימי אלכסנדר ינאי ואילך.

הנבטים חלשו על הדרכים המקשרות את אילת עם חלקי הארץ הצפוניים, וכן על הדרכים העוברות מפטרה, דרך הערבה והרי-הנגב, לבאר שבע, וממנה לחופי הים התיכון. לאורך הדרכים האלה נבנו יישובים, מבצרים ומיקדשים. תושבי הערים עסקו לא רק במסחר כי אם גם בחקלאות. הם הצטיינו בעיבודם של שטחים הנמצאים באזורים מעוטי גשמים, והצליחו לנצל ביעילות את כל מקורות המים שהיו מסביב לעריהם. הם אספו כל טיפת-מים על ידי בניית סכרים בנחלים וחפירת תעלות במדרונות ההרים והגבעות.



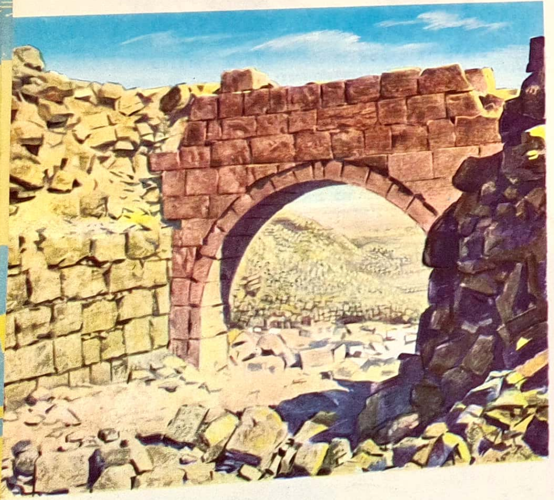
ביקור באחת מערי הנבטים בנגב

שרידיהן של שתי ערים נבטיות-ביזנטיות נשתמרו יפה עד ימינו אנו והן שִׁבְטָה ועֲבְדַת. נעמוד בעיקר על עבדת המפליאה אותנו כיום במערותיה, מיקדשיה, בנייניה ורשת תעלות המים שבה.

העיר נקראה על שם אחד ממלכי הנבטים, עבדת השני, שמלך בשנת 28 לפנה"ס, והיה נערץ על בני עמו כאל. העיר עמדה על דרך השיירות החשובה שהוליכה מפטרה, מרכז הנבטים, דרך חלוצה לעזה.

הנבטים בנו את העיר במאה השלישית לפנה"ס, וקבעוה כמרכז ליישו־ביהם בנגב. מרביתם של התושבים ישבה במערות חצובות בסלע הרך. לפני כל מערה היתה חצר לבהמות; מן החצר היו נכנסים לחדרים שקירותיהם היו עשויים שקעים ותאים. כל חדר-מערה היה מחובר אל משנהו על ידי אשנבים.

תושבי עבדת עיבדו את שטחי הרמה הרחבה המשתרעת לרגלי הגבעה, עליה הוקמה העיר, ואת צלעות הגבעות המתרוממות מסביב לרמה. בכל האזור נעשו על ידי תושבי עבדת מאמצים לאגור את מי הגשמים והשטפונות בנחלים.



אחד משערי עֲבְדַת. הריסות מבצר ביזאנטי

בהתגבר השלטון הרומאי-ביזאנטי בארץ, גורשו הנבטים מעבדת ומשאר עריהם. עבדת נבחרה על ידי הביזאנטים כמרכז לשלטונם, כי היא שכנה בצומת הדרכים הראשיות לנגב. הם פיארו את העיר בבנינים גדולים, בכנסיות, בחומות ובמבצרים, וכן בנו בה בית-מרחץ משוכלל. בפסגת הגבעה נבנה פרוור מיוחד.

עבדת עמדה על תילה עד המאה השביעית. כשנחרב נמל אילת נדמו דרכי הנגב, ושיירות המסחר חדלו לעבור בהן, ובפלוש שבטי ערב לארץ ישראל נחרבו כל ערי הנגב. אבני החרבות נשארו במקומותיהן, ואפשר היה, איפוא, לשחזר רבים מהמבנים העתיקים.

בימינו ביצעה החברה הממשלתית לתיירות עבודות חשובות לפינוי החרבות ולהקמת הריסותיהן. טובי אנשי המדע הצליחו לשחזר חלקים חשובים של העיר, וכן חלקות אדמה, כפי שהיו מעובדות בימי קדם. המבקר כיום בעבדת רואה את חלקי העיר כפי שנראו בימי הנבטים והביזאנטים: בית-המרחץ העתיק, עם מערכת החימום והביוב שלו, מערות המגורים, על חצרותיהן הרחבות וחדריהן החצובים בסלע, בתים מפוארים, וכנסייה גדולה ומרווחת, מבצר גדול מוקף חומות ובהן שערים מקומרים ומגדלי שמירה מרובעים, ובמרכז חצרו התיכונה חפורה בריכת מים גדולה.

סמוך למבצר, נמצאות חרבות הפרוור שהוחל כבר בפינוי הריסותיו על מנת לשחזרו כפי שהיה בימי קדם.

אכן, עיר גדולה היתה עבדת, מאוכלסת ועשירה, וכיום היא הולכת וקמה לתחיה כדוגמה מעניינת לימי זוהרו של הנגב. העיר נמצאת בין כפר ירוחם ושדה בוקר בצפון ומצפה רמון בדרום. יישובים אלה משמשים דוגמה ומופת לרצונם העז של חלוצי ישראל לגאול את הנגב משממתו.

האסקימואים

ה"איזור הארקטי" שביבשת אמריקה כולל בתוכו את צפון־קנדה ושרשרת איים, גדולים וקטנים, שגרנלנד היא הגדולה ביניהם. שטחה של גרנלנד הוא למעלה משני מיליון קמ"ר. בחבל הארקטי, המכוסה ברובו שכבת קרח עבה, נמשכת עונת החורף רוב חדשי השנה, והטמפרטורה עשויה לרדת שם עד כדי 36 מעלות מתחת לאפס (כך באיזור הארקטי שבקנדה). בימי הקיץ המעטים מתכסה הקרקע פה ושם מרבד ;איזוב.

בשטחים אלה שוכנים האסקימואים, שמספרם מגיע כיום רק ל 47,000 נפש.



מפה זו מראה את אזורי מושבם של האסקימואים בארצות הארקטיות

מקור השם „אסקימו" הוא המילה האינדיאנית „אסקימאוֹת", היינו אוכלי־בשר חי. כך כונו שוכני האיזור הארקטי ע"י אדומי העור שבקנדה. אולם האסקימואים הקדמונים כינו את עצמם „אינואיט", כלומר „בני־אדם" בלשונם. אין אנו יודעים על שום מה קראו לעצמם בשם זה; אך ניתן לשער כי בהיותם מבודדים, ללא קשר עם יתר חלקי תבל, חשבו שאין מלבדם איש על פני כל הארץ.



מונגולי טיפוסי — אסקימואי טיפוסי

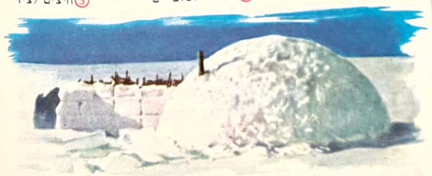
שים לב לדמיון המפליא שביניהם

קיים דמיון ניכר בין האסקימואים לבין המונגולים. גם עורם של האסקימואים צהבהב, שערם שחור וחלק, העינים שחורות ומלוכסנות; הם נמוכי־קומה ובעלי גוף רחב ומוצק. הגברים גוזזים את שער ראשם קצרות ומשאירים תלתל תלוי על מצחם; הנשים רגילות לברוק את שערותיהן לאחור ולקשור אותן בעורפן. סבורים, כי ראשוני האסקימואים באו מאסיה דרך מיצר ברינג והשתכנו בשטח המשתרע בין „ימת הדובים הגדולה" ובין ימת אַתַאבַּאסְקָה.

לבושם של האסקימו־אים מורכב מסרבל ארוך סגור, שלובשים אותו דרך הראש, מכ־נסיים, גרביים ארו־כים ומגפיים. האחרו־נים עשוים מעור כלביים והם מרופ־דים בפרווה, ואילו שאר המלבושים הם מעור של קַארִיבּוּ (איל־בר). האסקימו־אים יודעים לרכך עור זה ע"י עיבוד מיוחד: תחילה הם לועסים אותו ואחר כך מגרדים אותו בסכין בעל להב רחב דמוי־סהר, הנקראת „אולו".



① חץ לציד ציפורים ② צילצל לכלביים ③ חיצים לציד



מגוריו האופייני של האסקימואי, המכונה „איגְלוּ"

דתם של האסקימואים היא פרימיטיווית למדי ומבוססת על יראת איתני־הטבע; אחד האלילים הנערצים עליהם ביותר הוא הנקרא בפיהם „אדם הירח". לפי אמונתם, פקוחה עינו של זה על מעשי בני־האדם והוא מעניש ללא רחם את הרשעים ועושי הרע. הסמכות הדתית העליונה היא ה„שאמאן", מעין בעל־אוב וקוסם, המשמש גם רופא ומשגיח על קבורת המתים. את המתים עוטפים בעורות כלביים וקוברים אותם באדמה, בחפירה לא־עמוקה מתחת לפני הקרקע, ומכסים אותם בשכבת אבנים; או עוזבים אותם מוטלים על פני האדמה. ליד כל מת מניחים את הכלים, שבהם השתמש בחיים, והם: הקשת, החיצים, הצילצל וסכין הציידים.

מגורי האסקימואים, המכונים „איגלו", בנויים כך שרובו של המבנה נמצא עמוק בקרקע מכוסת קרח. האיגלו מרופד בפנים בעורות איל ביתי והוא מחולק למדורים שונים. בסיסו עגול, בדרך כלל, וגובהו יגיע עד לארבעה מטרים. הגג נשען על קרשי־עץ או על צלעות לוויתן. פרוזדור צר, שקירותיו עשויים שלג, משמש מבוא לבית. את מגוריהם מאירים האסקימואים במנורות סְטִיאַטִיט (אבן רכה שצבעה אפור־ירקרק), בחן הם שמים שומן כלביים. עם הפשרת הקרח, בו נמצא האיגלו, עוברים האסקימואים לאוהלים בצורת חרוט, עשויים עורות כלביים.

האסקימואים נוודים מטבעם, ואין להם מושב קבוע. מזמן לזמן הם עוברים ממקום למקום, לאיזור המבטיח להם ציד בשפע. רק האסקימו־אים תושבי גרנלנד בנו לעצמם כפרים כישובי־קבע; הם עוסקים בניצול מרבצי פחם וקְרִיאוֹלִיט, הנמנה עם המחצבים יקרי־המציאות, והמיוצא בכמויות גדולות.

עונת הציד מתחילה בארצות הארקטיות עם ראשית האביב. מובטח אז לאסקימואים שלל רב, בעיקר של כלביים, סוסי־ים, קאריבו, דובים, שוורים ולוויתנים. כלב־הים הוא המבוקש ביותר, כי שומנו משמש גם למאור.

אין לכידת כלביים מלאכה קלה כל עיקר. היא מעמידה בנסיון קשה את כוחו ואת זריזותו של הצייד. כלב־הים שוהה להנאתו מתחת לקרח ומדי רבע שעה בערך הוא צף למעלה, לנשום אויר דרך הבקיעים שהוא פותח לו במכסה הקרח בסנפיריו. הציידים מחפשים את הבקיעים האלה, וכשמצאום הם מתייצבים לידם ואורבים לכלבי־הים כשהם מצוידים בצילצלים. צייד מוכשר ידע להכות בכלב הים בו ברגע שראשו מתחיל להתרומם דרך הבקיע. אם לא יחטיא הצייד הזריז את המטרה, לא יציל דבר את החיה שנפגעה, כי חודו של הצילצל מותקן בצורה כזאת, שהוא יישאר תקוע בגוף החיה. הצייד יחזיק אז בידו האחת בכלב הים, המנסה להשתחרר מהצילצל, ובידו השניה, האוחזת בסכין, ישבור מהר את הקרח סביב הבקיע ויתן לכלב הים את מכת־המוות. לאחר מכן ייגש לנתח את כלב הים לנתחיו. הדבר מלווה תמיד טקס מוזר, שבו אוכלים הציידים מן הכבד, בשבתם סביב לחיה ההרוגה. את הבשר, שניצולו נדחה לזמן־מה, מחזיקים האסקימואים במקום פתוח, מתחת לערימות אבנים.



בעונת הקיץ מתגוררים האסקימואים לעתים אף בצריפים מרווחים



ה„קַאיַאק", כלי־השיט המיוחד של האסקימואים, העשוי עורות כלביים

סירת־ציד אופיינית לאסקימואים היא זו הידועה בשם „קַאיַאק". היא עשויה מעורות כלב־ים. אורכה כשלושה מטר ורחבה — שישים ס"מ בלבד, ואין בה מקום אלא לאדם אחד בלבד. כדי להבטיח לעצמו את חופש התנועה הדרוש בשעת הציד מבלי לחשוש לסכנה של היטלטלות הימה, נוהג הצייד האסקימואי לקשור עצמו לסירה בחגורה רחבה, המחוברת לתחתית הסירה. האסקימואים צדים את הדולפין הארקטי ובעיקר את הלוויתן, בעזרת סירות שבצידן קבועים הצילצלים.
האסקימואים בונים גם סירות גדולות יותר, המכונות "אוּמִיַאק", להובלת סחורות ואנשים; אורכן כעשרה מטר ורוחבן כמטר אחד.





צייד אסקימוי המתכונן לזרוק את הצילצל

אֶוַנְגֶ'לִיסְטָה טוֹרִיצֶ'לִי

במוזיאון לתולדות המדע שבפלורנץ מוצגת עדשה של משקפת, שקוטרה 10.5 ס"מ. היא עשויה ברייקנות רבה. כל מי שיש לו ידיעה כלשהי באופטיקה יופתע, כאשר יתברר לו באיזו מידה של דיוק נפלא נעשתה עדשה זו: היא מדוייקת עד לאחד בעשרת אלפים מילימטר! ועדשה זו הותקנה עוד בשנת 1646! הכין אותה אֶוַנְגֶ'ליסְטָה טוריצ'לי, אשר הצליח להגיע בחישוביו ובשיטות העיבוד שלו עד לחלוקת המילימטר לעשרת אלפים חלקים, מבלי שיהיו בידו אותם המכשירים החדישים, המצויים כיום. כאשר מזכירים היום את השם טוריצ'לי, חושבים, בדרך כלל, על הבארומטר. הכול יודעים, שהוא האיש שביצע את הניסוי הנודע, בהפכו צינור מלא כספית בתוך קערה של כספית, ותו לא. באחד הספרים החשובים במאתמאטיקה ופיזיקה, שהופיעו לאחרונה, אנו קוראים: „... נסיבות מוזרות ומסובכות גרמו לכך, שכתבי טוריצ'לי לא נתפרסמו עד שנת 1919. לולא עובדה זו, היה טוריצ'לי נחשב ליוצרו האמיתי של החשבון האינפיניטסימאלי, ושמו של לייבניץ (פילוסוף ומאתמאטיקאי גרמני גדול) ושל ניוטון (המדען האנגלי הדגול) היו נרשמים אחרי שמו של טוריצ'לי".

אכן, היום רואים הכול את טוריצ'לי כאחד המלומדים הגדולים, הראוי לעמוד לצידו של מורו הדגול, גלילאו גליליי. אך וגם בני-דורו של טוריצ'לי הרגישו כבר בגאוניותו של האיש. הם חיברו משמו הלאטיני „אוונגליסטה טוריצליוס", אֲנַאגְרַאמָה "En vivescit Galileus alter", שפירושה „הנה צומח גליליאו חדש".

אֶוַנְגֶ'ליסְטָה טוריצ'לי נולד בְּפַאֶנְצָה (או, כפי שחושבים אחרים, במו-דיליאנה הסמוכה) ב-15 באוקטובר 1608. היה זה ממש בתחילת אותה מאה, שבצדק הוגדרה כ„מאת-הגאונים". במאה זו חיו ופעלו: התוכן קֶפְּלֶר, חכמי-הרפואה הגדולים מַאלְפִּיגִי וְהַארְוֵי, הפילוסופים והמאת-מאטיקנים דֶקארט, בֵּיקוֹן, פַּסְקַאל, לַייבְּנִיץ ועוד רבים אחרים.

בשנת 1627, נתקבל טוריצ'לי בן התשע-עשרה כתלמיד באוניברסיטה של רומי, בה נתמנה, לאחר שנים, לפרופיסור. את עבודתו הראשונה פירסם בשנת 1641. היה זה פירוש לאחת היצירות של גליליאו הזקן. המלומדים של אותה תקופה הבחינו מיד, שלאותו צעיר, בעל הפנים המלאים, שלא עשה כל רושם בחיצוניותו — מוח של עילוי והוא נועד לגדולות. זאת הבין מיד גם הדוכס של טוסקאנה. באותה שנה בא טוריצ'לי לפירנצה, כדי לעבוד בקרבתו של גליליאו, שכבר היה אז בן 78 וסגי-נהור. אך כעבור שלושה חדשים מת גליליאו הגדול. טוריצ'לי ירש את מקומו ונתמנה למאתמטיקאי החצר של הדוכס. משרה זו הטילה עליו עבודה מדעית רבה ואחריות גדולה. טוריצ'לי עבד יומם ולילה ופיתח פעילות מדעית ללא ליאות. הוא שפע מרץ ועבודה. לא היה ענף במאתמאטיקה ובפיזיקה, ובמיוחד במכאניקה ובהידרוליקה, ולא היה נושא באסטרונומיה ובארכיטקטורה, שלא עסק בהם, כאילו הרגיש מתחת הסף הכרתו שלא נותרו לו עוד שנות חיים רבות.



אֶוַנְגֶ'ליסְטָה טוריצ'לי ליד שולחנו בחדר עבודתו בפירנצה (פלורנץ)

המצאת הבארומטר

בשנת 1644 ביצע טוריצ'לי, או ליתר דיוק הורה הוא לוִינְצֶ'נְצוֹ וִיוִיאַנִי, מתלמידיו של גליליאו, לערוך את הניסוי הידוע למדידת הלחץ האטמוספרי. הידיעה הראשונה על ניסוי זה היא מתאריך ה-11 ביוני. הוא רומז לעניין זה בסיפור קטן, מעין מעשה שהיה: „פילוסוף אחד, בראותו את משרתו מכניס צינור לתוך חבית (כדי להוציא מתוכה יין), הסביר לו, שבדרך זו לא יצא היין לעולם, משום שהגופים המוצקים והנוזלים לוחצים מטבעם כלפי מטה, ולא בכיוון אופקי או כלפי מעלה. אבל המשרת הוכיח לו, שאם גם לוחצים הנוזלים כלפי מטה, בכל זאת הם גם נדחקים למעלה, אם הם מוצאים חלל פנוי שלתוכו יוכלו להיכנס, רוצה לומר, מקומות שבהם הלחץ קטן מלחץ הנוזלים". טוריצ'לי ניסח את הסתכלותו בצורת משל, כפי שהיה הדבר מקובל בימים ההם. אך למעשה כלולה בסיפור זה, התורה הנודעת על לחץ האויר. תגליתו של טוריצ'לי בדבר שנראה לנו כמעט מובן מאליו, היה בה בימיו משום חידוש מדעי מהפכני. כך קורה לעתים תכופות, שבני-אדם אינם שמים לב ואינם יודעים מאומה על הרבה דברים הקיימים בטבע והמהווים חלק ממציאותנו היום-יומית, עד שמופיע הגאון, „הרואה" את אשר לא ראה איש לפניו, ומגלה את האמת. לגבי המשכילים של המאה השבע-עשרה, שהיו צמאי-דעת וחיים בציפייה מתמדת לחדשות ולתגליות של המדע, היווה הניסוי של טוריצ'לי הפתעה סנסאציונית. הם חזרו עליו בחדרי-הלימוד, באוניברסיטות ובחצרות הנסיכים, והדבר עורר את הרוחות לגלות עובדות חדשות על העולם בו אנו חיים. שום תגלית מדעית אחרת של המאה השבע-עשרה, מחוץ למשקפת, לא עוררה התעניינות כה רחבה בציבור, גם מחוץ לחוגי המדענים.



הניסוי הידוע בשפופרת הכספית



הניסוי המאגדבורגי: שני סוסים חזקים אינם מצליחים להפריד בין שני חצאי הכדור החלול שרוקן מאויר

הניסוי המַאגְדֶבּוּרגִי

בשנת 1654 (כשטוריצ'לי כבר לא היה בחיים) ביצע אוטו פון גֶריקה, ראש העיר מאגדֶבורג בגרמניה, ניסוי משלו באחת מכיכרות עירו, בהתבססו על הניסוי של טוריצ'לי. גם ניסוי זה הפך לאחד הידועים ביותר בתולדות המדע. גֶריקה לקח שני חצאי-כדור חלולים מפליז, השיקם אחד אל השני, כדי שיהוו כדור שלם, לאחר שהוציא מתוכו את האויר בעזרת משאבה שהוא עצמו היה ממציאה. לכל אחד משני חצאי-הכדור רתם שני סוסים חזקים ושני הסוסים משכו בכוח את הכדור, כל אחד לעברו, לכיוון הפוך משל חברו. לתדהמתם של המון הנאספים לא התרחקו הסוסים ממקומם ולא יכלו להפריד בין שני חצאי-הכדור הבלתי-דבוקים. מהו הדבר שהחזיק את חצאי הכדור בכוח כזה ביחד? הווה אומר: לחץ האויר, שנתגלה ונמדד על ידי טוריצ'לי, ואשר פעל ולחץ על חלקי הכדור רק מבחוץ, בשעה שבפנים לא היה אויר שאיזן את הלחץ החיצוני.

„אימת הרִיק"

ההשכלה התפשטה והלכה ותורות ישנות התמוטטו. לפנים היו המדע-נים מסבירים תופעות טבע שונות (הרוח, תנועת הגופים, נפילתם, עליית הנוזלים במשאבות) בעזרת העיקרון המדעי כביכול של „אימת הריק", (הפחד מפני החלל הריק). הם טענו, שהטבע כאילו „מפחד" מפני הריקנות, אינו „סובל" אותה ושואף לבטלה. בכל מקום שהיא מתהווה. האויר, למשל, פורץ לתוך הריקנות המתהווה מאחורי קליע הנורה מכלי נשק ודוחף אותו קדימה, הוא דוחף את הנוזל כלפי מעלה בצינור ריק כדי למלאו, וכן הלאה.

טוריצ'לי היה הראשון, שנלחם באמונות תפלות שעברו מדור לדור ואשר נחשבו לאמיתות מדעיות. הוא הסביר, שהרבה עובדות מסובכות, שנראו בלתי מובנות במשך אלפי שנים, אינן אלא תופעות מכאניות פשוטות שאפשר להסבירן על פי חוקי הפיזיקה.

טוריצ'לי המאתמאטיקאי

בדרך כלל נחשב איש-מדע גדול זה „לבעל-מלאכה" גאוני, העוסק בניסויים, שחשיבותם היא מעשית בעיקרה. ואמנם אמת הדבר. בחדר עבודתו בפלורנץ נצטברו מחקרים ותכניות בהידרָוּליקה, דינאמיקה, באליסטיקה, ארכיטקטורה צבאית ואופטיקה. הוא בנה משקפות ומיקרוסקופים חדשים, ושיכלל, כפי שראינו, את שיטות העיבוד עד לתוצאות מפתיעות, אך נזכור את אשר נאמר בהתחלה: מעל לכל היה טוריצ'לי מאתמאטיקאי גדול. קשה לבאר בצורה פשוטה ומובנת לכול את תוכן מחקריו המאתמאטיים. אין זה מסביר הרבה כאשר אומרים, שהוא גילה את הנוסחה היסודית של החשבון האינטגראלי, אחד התהליכים המאתמאטיים החשובים והמסובכים ביותר, שעליו מתבססת שיטת החישוב של השטחים הכלולים בין קוים עקומים, של מחקרי מדידות המהירות, התאוצה וכו'. אך המלומדים המאתמאטיקאים יודעים את ערכן העצום של תגליות טוריצ'לי: תגליות אלה, שנעשו לפני למעלה משלוש מאות שנה, היו תגליות-יסוד, שעליהן התבססו והסתמכו (וממשיכים להסתמך עד היום) המחקרים, שנעשו אחר כך. בפעילות זו עברו על טוריצ'לי שנות חייו האחרונות. הרצאותיו האקדמיות נודעו לתהילה, ואחדים מתלמידיו, כמו למשל הפלורנטיני קארלו רוברטו דאטי, נתפרסמו כמדענים. נוסף על כך מתגלה טוריצ'לי בכתביו שנותרו אחריו כאחד מטובי הסופרים של המאה השבע-עשרה. טוריצ'לי מת ב-25 באוקטובר 1647 והוא רק בן שלושים ותשע.



בשנות חייו האחרונות הרצה את הרצאותיו הנודעות באקדמיה „דֶלָה קְרוּסְקָה" בפלורנץ; להרצאות אלה היו באים שומעים מכל קצווי איטליה וגם מחוצה לה

היער הטרופי

היער הטרופי נקרא גם בשם „הים הירוק". ואכן, כשמסתכלים בו מלמעלה, הוא נראה כשטח אינסופי שלא ניתן לחדור לתוכו; אף הנהרות החוצים את היער לא ייראו, כי הצמחיה הגבוהה והצפופה מכסה אותם כליל. היער הטרופי כה עשיר בצמחים ובבעלי־חיים, עד שניתן להשוותו, בעושר החיים שבו, רק לים רחב־הידים. בקילומטר מרובע אחד של יער אפשר למנות מ־3000 עד 4000 מינים של צמחים, בעוד שביערות רגילים שבאזור הממוזג נמצאים על פני שטח בגודל זה לכל היותר 20 מינים.

די לחדור אך קמעה לתוך היער, להתעכב ולהאזין לרחשיו, כדי להיוכח בחיוניותו העצומה. בעלי־חיים זוחלים, נעים, צורחים; צמחים מתנועעים מתוך ההכרח לגדול, הם מתפתלים, מטפסים כלפי מעלה בחתירתם אל האור. אפשר לראות שם אי־אלו צמחים המתארכים תוך כדי הסתכלות בהם; החזרן (הבמבוק), למשל, מתארך בתקופת גידולו עד כדי 35 סנטימטרים ליום, בממוצע.

ביער הטרופי שורר תמיד הקיץ. ואכן, באזורים הטרופיים אין מבחינים בעונות השונות של השנה; יש רק עונות גשומות ועונות שחונות. הצמחים הגדלים ביער הטרופי אינם נחים לעולם. השמש היוקדת ומאירה אינה נותנת להם להינפש: עליהם לגדול, להתארך, להתפתח. החום והלחות מזרזים את כל התהליכים הוֶגֶטָטִיבִיִּים של הצמחים. שם הכל גדל לממדי ענק. מצויים ביער הטרופי מינים של סיגליות, שגודלם כעץ דובדבנים, מיני ורדים שגובהם 5 מטרים. ביער הטרופי כל צמח מפתח ניצנים, פורח, עושה פירות ושוב מוציא ניצנים. ובעוד שצמח אחד נושא זרעים ופירות, מתכסה אחר בפרחים ססגוניים, בשלישי נפתחים הניצנים ורביעי נושא שפע פירות. ביער הטרופי חלות הנצת הניצנים, הפריחה והשרת העלים בזמן אחד. הפירות מבשילים במשך כל השנה. היער מרהיב ביופיו. אך יש לדעת, כי אקלים היער הזה אינו בריא. אמנם חיים בו בני אדם, אך הם התרגלו כבר לתנאי המקום והם מכירים את הסודות ואת הסכנות שהיער הטרופי טומן בחובו.



אזורי היער הטרופי

ביער הטרופי שלושה אזורים: אזור תת־היער, שהוא לח וחשוך, כולו צמחים עשבוניים; אזור הכיפה של היער, שגובהו מ־20—40 מטרים מעל לקרקע, ובו חלקם הגדול של העצים על צמרותיהם, המהוות כיפה אחת סבוכה; ולבסוף אזור עצי הענק, הנזקקים לאור רב והמיתמרים עד לגובה של 70 מטרים מעל לקרקע ומהווים שם כיפה.

היכן נמצאים היערות הטרופיים



היער הטרופי משתרע על פני שטח העולה על $^1/_{10}$ משטחה של היבשת.



באזור „תת־היער"

אזור תת־היער מכוסה רק בשטיח של עלים, הנושרים ללא הפסק מן העצים במשך כל השנה. האור המועט, המצליח להסתנן מבעד לכיפה העבותה של צמרות העצים, מאפשר את גידולם של שיחים מעטים. צמחיה עשירה מתפתחת רק במקומות שנוצרו בהם תנאים מיוחדים לגידול. רק במקרה של שריפה שפורצת ואוכלת את העץ, או הוא כורע ומתמוטט מאליו מרוב ימים, או הוא נכרת בידי אדם — מתגלית במקום זה האדמה. השמש הטרופית מחממת את הקרקע ומתפתחים בה צמחים בשפע. כל צמח וצמח משתדל לגדול ולהתפתח, מתאמץ ליהנות משפע של אור ואויר. וכך נוצר מבוך סבוך של צמחים מטפסים, של זלזלים ושל עצים ממינים שונים. האדם הרוצה לעבור ביניהם נאלץ לפרוץ לו דרך במבוך ולהתקדם שעל־שעל בשבילים מפותלים. הפרצות נסתמות כעבור עשר שנים או מאה שנה, כשהן גדולות ביותר. הפרצות הגדולות ביותר נתהוו כאשר השמיד האדם מספר רב של צמחים כדי לגדל במקומם צמחי מזון (בננות, תירס ועוד). במקרים אלה מותקפת האדמה על ידי קרני השמש היוקדות ההורסות את הרקבובית, ועל ידי גשמי המבול הסוחפים את האדמה על החומרים המזינים שבה. חלקות אלו, בהם מגדל האדם צמחי מאכל, אם הן אינן מדושנות לעתים קרובות ואינן מושקות כראוי, הופכות כעבור זמן קצר לאדמת שממה, למדבר.

גנים תלויים

הכיפה ביער הטרופי מכוסה חגורות עשירות בפרחים ריחניים. הכל עוטה פריחה מרהיבה.

אך לא רק הפרחים שנכבשו למעלה מקשטים את צמרות העצים הנישאים ביותר. לשם מגיעים גם צמחים מסוימים, שנכבשו בחשכה, אך הצורך לפרוח באור אילצם לטפס על העצים השכנים, להגיע לצמרותיהם ולהעלות את פרחיהם מעל לכיפותיהם. צמחים מטפסים אלו הם הליאנות. הם מפתחים גזעים עציים שקוטרם 70 סנטימטרים ואורכם מגיע ל־150 מטר ואפילו ל־200 מטר.

פרחים אחרים בעלי גוונים עזים הם פרחי האפיפיטים. צמחים אלה גדלים על גזעיהם של צמחים אחרים. הם תוקעים את שרשיהם בסדקים ובחריצים שבענפיהם. בין האפיפיטים רבים מיני הצברים, השחלבים, הטחבים והחזזיות. בעזרת שורשיהם הסבוכים יאספו מהצמחים, המשמשים להם כתומכה, שרידי חומרים אורגאניים המצטברים עליהם, ואת האבק המובא אליהם עם הרוח, וכך ייצרו לעצמם קרקע צמיחה. החמרים האורגאניים נרקבים ומתפרקים, ושורשי האפיפיטים סופגים מהם את מלחי המזון. אפיפיטים מסוימים מפתחים שורשים דקיקים וארוכים מאוד, המגיעים עד לאדמה התחוחה והפוריה; יש שהשורשים החוטיים תלויים חופשים באויר הלח והחם וסופגים מבחוץ את מי הגשם והטל.

„פועלי הנקיון" ביער

מי מנקה את היער? מי מרחיק את העלים הנושרים בתדירות, את הענפים הנשברים ונופלים, את הגזעים הזקנים המתפוררים? תפקיד זה מוטל על התולעים והחרקים, וביניהם הטרמיטים או הנמלים הלבנות, הנמצאים בהמוניהם ביער העבות. „פועלי נקיון" אחרים הם הפטריות. מתחת לתקרה הירוקה של הצמרות הסבוכות של העצים נוצרת מעין חממה טבעית, משתמר החום הלח המאפשר את התפתחות הפטריות. הפטריות מחדירות את קוריהן הדקיקים לתוך רקמות הצמחים המתים, ומוצצות מהם את החומרים שהתפרדו לאחר רקבונם.

תוצרות היער

היער הטרופי עשיר בעצי פרי. אחד העצים החשובים ביותר הוא דקל הקוקוס, הגדל בשולי היער. דקלים אחרים הם: דקל השמן, דקל היין, דקל הסוכר, הפיקוס האֶלַסטי, שממנו מפיקים את הצמג. עצים שמקבלים מהם עץ משובח הם הסֶקְטוֹנָה הגדולה, אפרסמון ההבנה ועוד. תוצרות חשובות, שמוצאן מהיער הטרופי, הן: הקקאו, הקפה (מולדתו באזור קַפָּה שבאתיופיה) והתבלים.

כרישים

הכרישים מכונים לפעמים בשם „אוכלי אדם", ואכן יקרה לפעמים, ביחוד בימים החמים, שכרישים מסוימים יתנפלו על אנשים, השוחים יחידים במרחק מסוים מהחוף, או על אנשים שטבעו בים.

לא כל הכרישים הם אכזרים ומתנפלים על האדם, אך כולם שחיינים מצויינים ומחוננים בכוח בלתי רגיל. השרירים הצדדיים שבגופם, הנמשכים מהראש עד לסנפיר הזנב, חזקים הם מאוד, ומקנים להם את כוח התתירה. ישנם כרישים המסוגלים לצלול במהירות הגדולה כמעט פי שלושה מן הצוללת המהירה ביותר. הכריש נע בלי הרף בתורו אחרי מזון. מרגע היוולדו אין הוא חדל מלהפעיל את זנבו החזק ואת סנפיריו.

הרטומו הארוך מופנה תמיד להיפרש אחר טרף. ואוי לו לכריש אשר ייפצע; בני מינו הנמצאים בקירבתו יתנפלו עליו ויבלעוהו. חיוניות הכרישים היא יוצאת מן הכלל. גם בהיפצעם באיבריהם החיוניים ימשיכו להילחם ו...לאכול. הכרישים חיים בעיקר בימים החמים והממוזגים: הם נפוצים מאוד בים האדום, במימי מפרץ מכסיקו, במֶלַאנֶזְיָה ובאוסטראליה.

הכרישים נצודים בגלל:

בשרם: טעמו ערב ביחוד במינים הקטנים;

עורם המחוספס: משמש במקרים מסוימים במקום נייר זכוכית, כדי להחליק חומרים קשים, אפילו מתכות, וגם לעיבוד עור בתעשייה.

כְּבֵדָם: מכיל כמות גדולה של שמן העשיר בויטאמינים.

סנפיריהם: אחרי ייבושם בשמש משמשים הם מאכל תאווה, בעיקר לאוכלוסיית סין.

שיניהם: מכינים מהן קישוטים.

התכונות האופייניות לכרישים

שלדם אינו עשוי עצם אלא סחוס, שהוא קשה פחות מעצם. כשמרתיחים אותו במים הוא נהפך למקפא.

הגולגולת עשויה קופסת סחוס אחידה. הלסתות מחוברות אליה באמצעות מיתרים ושרירים. כשצדים כריש, קל לנתק את לסתותיו מראשו. העור קשה מאוד וכולו מכוסה קשקשים שמבנם כמבנה שיניים. כל קשקש כזה עשוי להיות עגולה ועליה בליטה קשה מאוד, העשויה הומר דֶנטין ומצופה אֶמַיִל. בסמוך לפה יש מעבר מודרג מן הקשקשים דמויי-השיניים לשיניים ממש.

שיניו של הכריש מתחדשות בתדירות: שיניים חדשות באות במקום אלה שהזדקנו, חלו או נשברו. השיניים ערוכות בפה בשישה-שבעה טורים מקבילים. הפעילות שבהן עומדות זקופות, ומהוות את הטור החיצוני. כשהן נשחקות ונושרות, מופיעה במקום המתאים מערכת שיניים חדשה.
השיניים מחודדות, אך אינן חזקות. אין הן משמשות לשיסוע הטרף אלא להחזקתו. אין הכריש לועס את טרפו אלא בולעו כמות שהוא.

חלקי הגוף של כריש



ראשו ולסתותיו של כריש



הדגים הנווטים

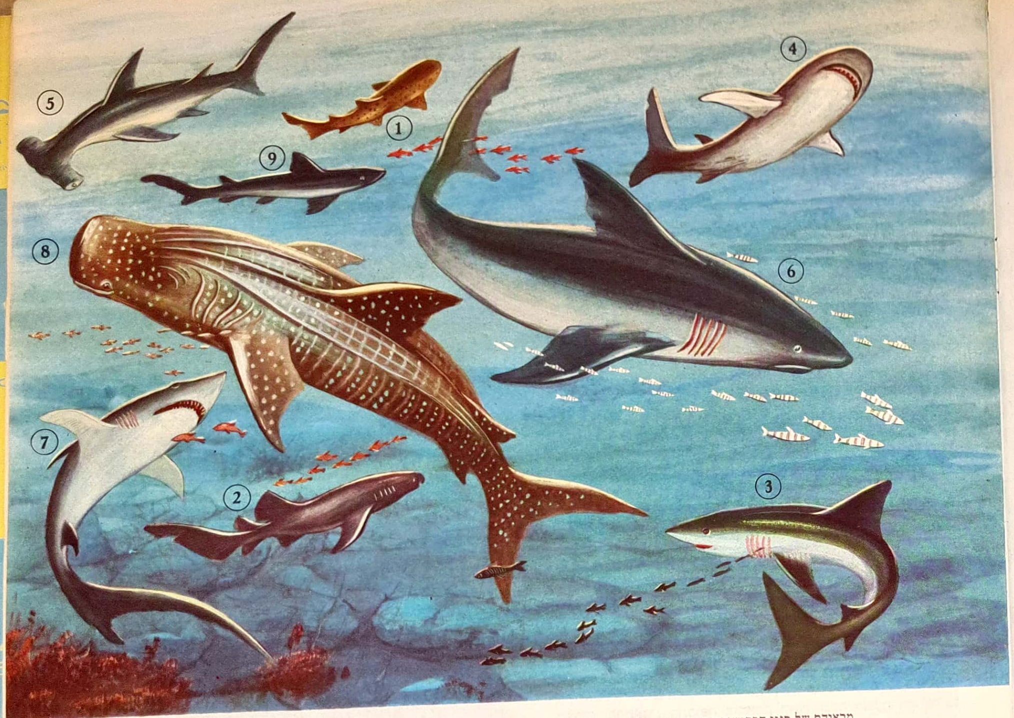


בשם דגים נווטים מכנים דגים קטנים, השוחים בעקבות הכרישים. לפנים היו סבורים שהם מַנְחים את הכרישים לעבר הטרף, אך בעצם שוחים הם אחרי הכרישים כדי ליהנות משרידי סעודתם. הדגים הנווטים נמצאים תמיד בחברתו של כריש מתבודד, או בחברת זוג כרישים, לכל היותר.

הדַבָּקים של הכרישים



הדַבָּק (רֶמוֹר) הוא דג, שאורכו מגיע עד ל־90 ס"מ. הוא נדבק לעורו של הכריש ונישא על ידיו. לפעמים הוא ניתק, אוכל משהו בחיפזון, ושוב ממהר להיאחז במקומו. להיאחזותו משמש מכשיר-הדבקה מיוחד שעל ראשו, ובו הוא נאחז בכוח רב בבעל החיים הנושא אותו.



מראיהם של סוגי הכרישים השונים הוא בדרך כלל מבהיל ומתאים לצורתם; הדגים הזעירים הם חלוצי השורה, כעין נווטים.

המינים העיקריים של הכרישים

1) **הכריש החתולי** אורכו של כריש זה 50—80 ס"מ. הוא שוחה במרחק לא גדול מן החוף. עורו המחוספס מאוד שימש לפנים להחלקת עץ, שנהב ואף מתכות.

2) **הכריש הנמנמן** אורכו 2—3 מטרים. עורו חזק מאוד ויחד עם זה גמיש, על כן הוא משמש בתעשיית העור. מכנים אותו בשם נמנמן בשל האדישות שהוא מגלה, ולכן קל לצודו.

3) **הכריש הכחול** אורכו 6—7 מטרים. הוא אחד מאוכלי-האדם המטילים אימה. הוא שוחה בעקבות אוניות בים הפתוח ומתפטם בשרידי המזון הנזרקים למים. הוא מגיע גם לנמלים. בקיבתו של אחד הכרישים הללו מצאו: שני ראשים של כבשים, החלקים האחוריים של חזיר, נעל ישנה, בשר (ממקור שקשה היה לזהותו) ו... חצי תריסר בקבוקים. הכריש הכחול שוחה במהירות המגיעה ל 42 ק"מ בשעה.

4) **הכריש הנמרי** אורכו 6—7 מטרים. הוא מצוי בימים החמים. חי בים הפתוח אך יש שיחדור גם למוצא הנחלים ולנמלים. כריש זה מוכן להתנפל על דגים, דולפינים ואף על האדם.

5) **כריש הפטיש** אורכו 4—5 מטרים. נקרא כך משום שראשו דומה לפטיש. זהו כריש אכזרי ומסוכן.

6) **הכריש הלבן הגדול** הוא אוכל-האדם האכזרי והמסוכן שבין הכרישים. אורכו מגיע עד ל 12 מטרים ומשקלו 12 טונות, בערך. שיניו יש שהן מגיעות לאורך של 7.5 ס"מ.

7) **כריש שועלי** אורכו 5—6 מטרים ומשקלו 500 ק"ג. גופו מוארך וזנבו ארוך מאוד. הוא משתמש בזנבו כדי לצוד דגים קטנים. הוא מפחידם בהכותו בזנבו במים שמסביב, ואז מצטופפים הדגים בלהקות. משהשיג זאת, הוא פוער את פיו העצום, ובולע את הדגים בהמוניהם.

8) **כריש-לוויתן** הוא הענק בדגים החיים כיום. אורכו יש שיגיע עד 18 מטרים ומשקלו 70 טונות. פיו נמצא בקצה חרטומו. הוא נזון מדגים קטנים ומפְּלַאנְקְטוֹן. הוא חי במים עמוקים, מהם יעלה רק לעתים רחוקות. הכבד שלו ענקי. ניתן להפיק ממנו עד 600 ליטר שמן.

9) **הכריש המצוי** אורכו מטר וחצי. חי סמוך לקרקע הים. ניזון מרכיכות, סרטנים ודגים. בארצות אירופה הצפונית אוכלים את בשרו כשהוא טרי או מעושן.

אפריקה פיזית

הסבר לנקודות המסומנות במפה במספר מוקף בעיגול

1. מאדאגאסקאר — בשטחו (585.000 קמ"ר) הוא הרביעי בין איי העולם, אחרי גרנלאנד, גיניאה החדשה ובורנֵיאו
2. ימת טַאנָה שוכנת בגובה 1755 מ' מעל פני הים. שטחה גדול פי שלושים מזה של ים כנרת
3. עומקה של ימת צ'אד כ־12 מטר בלבד. על אף המים הרבים הנשפכים אליה מן הנהר שארי, עומקה מועט עקב האיוד הרב
4. ימת ויקטוריה עולה על כל ימות אפריקה בשטחה, המגיע ל־68.000 קמ"ר. שטחה גדול פי 65 בערך מים המלח. היא שוכנת בגובה 1136 מ' מעל פני הים



המסתכל על מפת אפריקה יבחין מיד, כי צורתה של היבשת נראית מגושמת: אין בה אף ים פנימי גדול, אלא אגמים וימות, ולא הצאי־איים. מספר האיים לאורך חופה מועט, והם מהווים כ־2% בלבד משטחה. אורך חופיה כ־30,000 ק"מ, בעוד שחופי אירופה, ששטחה כשליש מאפריקה, מתמשכים עד כדי 37,000 ק"מ. יתירה מזו, אם נעיין במפה הפיזית של יבשת אפריקה, יתברר לנו כי הגדולים שברכסי ההרים נישאים בסמוך לחוף, ובחלק הפנימי מרובות הרמות. תופעה זו היא גורם נוסף המשווה ליבשת זו את צורתה המגובשת.

מצב גיאוגראפי בלתי־נוח זה מנע במשך מאות בשנים חדירת התרבות אל פנים היבשת, שעד המאה שעברה לא נודע עליו אלא מעט מן המעט. רק לאורך החופים הפונים אל הים התיכון שיגשגו בימי קדם תרבויות מצרים וקרתאגו; בתקופה מאוחרת יותר הפכה רצועת חוף זו של אפריקה הצפונית לחלק מקיסרות רומי.

אולם בירכתי איזור זה היה המדבר, ועליו לא נודע לרומאים אלא דבר אחד, היינו כי מעבר לו שוכנים בני האדם שחורי־העור, והאריות. „כאן מצויים האריות" היו הרומאים נוהגים לומר, כשרצו לציין את האזורים שמעבר למצרים, ללוב ולקארתאגו דרומה.

יורדי הים הפורטוגאלים, שהקיפו את כף התקווה הטובה בדרכם להודו, במאה ה־16, לא נחתו בחוף אפריקה אלא לעתים נדירות. נמלים טבעיים ומבואות ים לא היו בנמצא, ושיגור סירות תוך כדי עגינה בלב־ים היה כרוך בסכנה חמורה. הקושי להגיע למקורות מים ויובש האקלים הרתיעו את המפליגים מפני כל נסיון לחדור אל תוך הארץ פנימה. אף בדרך הנהרות נמנעה החדירה אל פנים היבשת הזאת, משום שנהרות אפריקה, שהבקיעו להם אפיק דרך רכסי ההרים, משופעים באשדות ובמפלי מים אדירים. לעומת זאת, באותם אזורים שלא היו שממה וציה, השתרעו יערות עד טרופיים, משכנות חיות־פרא וילידים שואפי קרב, שעמדו למפגע לאדם הלבן. שעה שיורדי ים הצטרכו להצטייד במים ובירקות, העדיפו לנטות אל חופי האיים שבאוקיאנוס האטלאנטי, הרחק מחופי אפריקה, או אל האיים שבאוקיאנוס ההודי. במאה שעברה החלו בני אירופה לתור את אפריקה. הבריטים, הצרפתים, הגרמאנים, הבלגים והאיטלקים כבשו את מרביתה של היבשת השחורה. הגדולים מבין חוקרי אפריקה היו האנגלים ליווינגסטון וסטֶנלי.

אזורי אפריקה ואקלימיהם

ברוב רובה של יבשת אפריקה אין עונת חורף, שכן היא חצויה ע"י קו־המשווה ורוב שטחה משתרע בין חוג הגדי לבין חוג הסרטן. יתירה מזו, ההרים החולשים עה חופיה חוסמים את חדירת רוחות הים אל פנים הארץ, דבר הגורם באזורים רבים לצחיחות האקלים ולהתהוות המדבריות. באזורים הסמוכים לקו המשווה גורמים להט האויר והלחות (שהיא תוצאה מתכיפות הגשמים) לשיגשוג הצמחייה: כאן משתרעים בעיקר יערות־עד.

כשמתרחקים מקו המשווה ופונים דרומה וצפונה מזה ומזה, נכנסים אל האזורים הטרופיים; אף הם חמים מאוד, אולם פוקדים אותם גשמים עונתיים, כלומר הגשם יורד שם בעונה אחת בלבד בשנה, בשפע רב ובמשך יממות שלימות; לאחר מכן מתחילה תקופת היובש. הצמחייה מצוייה בשפע רק לאורך גדות הנהרות. הלאה מהן משתרעת הסאוואנה, המתכסה אחרי הגשמים בעשבים גבוהים וצפופים, המתיבשים בעונת החורב.

מעבר לסאוואנה, מדרום ומצפון לה, שוכנות הערבות, היינו האזורים החרבים, שעקב המחסור במים אין עצים עשויים לגדול בהם, כי אם רק סבכי שיחים. מעבר לערבות משתרעים אזורי המדבר, החרבים לחלוטין, והם מדבר סאהארה שבצפון ומדבר קַאלַאהַארִי שבדרום. הלאה מהם מצויים אזורים שאקלימם ממוזג יחסית, מקום שם גדלים עצי הדקל, הזית, הדרים, כותנה ומיני תבואה.

התבותר אפריקה לשניים?



לפי תורתו של הפיזיקאי אלפרד וֶגֶנֶר, היוו פעם כל היבשות חטיבה רצופה אחת, שנתפצלה אחר כך. לתיאוריה זו רואים אסמכתא בצורתן של היבשות הבולטות מעל למים, ברציפותן של שלשלות הרים מסוימים, המפורדות כיום ע"י הימים, ובעובדה שבעלי חיים וצמחים השייכים למשפחה אחת מופיעים ביבשות שונות. לאמיתו של דבר, קיים דמיון בין מיתאר החוף של אפריקה המערבית לבין זה של אמריקה הדרומית: איזור בראזיל מהווה מעין בליטה התואמת היטב לשקע של מפרץ גיניאה.

לפי השערה זו של וגנר נמשכת עדיין פעולת ההפרדה, ובמרוצת כמה אלפי שנים עלול להיווצר ביקוע נוסף במזרח אפריקה. האי מאדאגאסקאר הוא, כפי הנראה, הגוש הראשון שניתק מן היבשת, ואין זה מן הנמנע שבעתיד יינתקו וייהפכו לאיים גם סומאלי והחבל שמעבר לימות אפריקה הגדולות מזרחה.

אפריקה והמספר "שלושה"

המספר **שלושה**, ואחריו שבעה אפסים, היינו 30 מיליון, הוא מספר הקילומטרים המרובעים (אמנם מעוגל במקצת) בו מסתכם שטחה של יבשת אפריקה בצירוף האיים השייכים אליה;

שלושה, ואחריו ארבעה אפסים, היינו 30,000, הוא המספר המציין את אורך חופיה בקילומטרים;

שלושה הם נהרות אפריקה שאורכם עולה על 4000 ק"מ, והם: הנילוס (6671 ק"מ), הקונגו (4200 ק"מ) והניגֶר (4160 ק"מ);

שלושה הם ההרים שגובהם עולה על 5000 מ', והם: קִילִימַאנְגַ'ארוֹ (5895 מ'), קֶנְיָה (5198 מ'), רוּוֶנזוֹרִי (5119 מ');

שלושה הם המדבריות: הסאהארה, מדבר קאלאהארי, ומדבר דאנקאליה;

שלוש הן המדינות המכונות בשם של נהר: קונגו, ניגריה וסנגאל.

הנילוס

הנילוס הוא הגדול בנהרות אפריקה, וכן הנהר הגדול בעולם מבחינת אורכו; הוא נוצר מהתחברות שני נהרות: הנילוס הלבן, היוצא מימת ויקטוריה, והנילוס הכחול, היוצא מימת טאנה. שני הנהרות מתחברים בחארטום שבסודן. בעונת הגשמים (מאי־ספטמבר) קולט הנילוס הכחול את כל מימי רמת חבש והוא סוחף לעבר הנילוס הלבן מים עכורים בכמות עצומה.

פני המים עולים ומגיעים לשיאם בראשית ספטמבר, בשיעור של חמישה־שבעה מטרים. בעמק הנילוס התחתון, כלומר בתחום מצרים, אין הגדות יכולות להכיל את כמות המים העצומה, ועל כן יציף הנהר את השדות. בעבור גל ההצפה, יסוגו המים אל אפיקם, בהשאירם אחריהם בוץ, שהוא חומר דישון מצוין.

פעולה מבורכת זו של הנהר מסתייעת ע"י רשת מבנים גדולים, כגון סכרים, תעלות, אגנים ומכרי הכוונה.

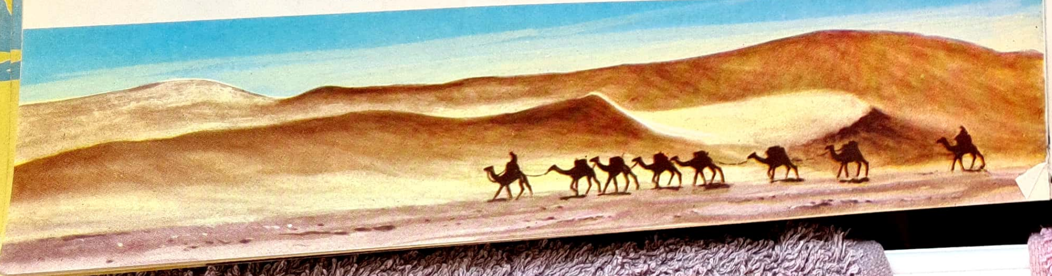
מדבר סאהארה

מדבר סאהארה הוא הגדול שבמדבריות העולם; אורכו כ־5000 ק"מ, רוחבו 2000, ושטחו כ־8 מיליון קמ"ר, רוצה לומר: שטח השווה כמעט לשטחה של אירופה כולה. אזוריו השונים נבדלים זה מזה במראם: יש ומעל מישור החולות נישאים גושי הרים כבירים ורמות, יש והוא חרוץ עמקים או הוא מקבל צורת שפלה.

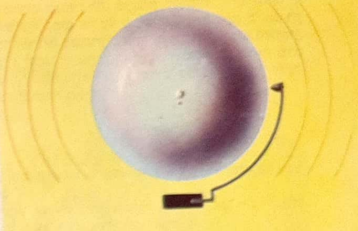
האקלים באזור זה קשה כמעט מנשוא: בשעות היום יגיע החום עד מעל ל־60 מעלות צלזיוס, ואילו בשעות הלילה עלולה הטמפראטורה לרדת עד לאפס ואף מתחתיו. הגשם נדיר במדבר סאהארה; מימיו המועטים מתנדפים באויר הלוהט או נעלמים בסדקי הקרקע. אולם בנקודות, בהן אין פעולת ספיגה ניכרת, מצויות נאות־מדבר המבורכות בצמחייה משגשגת.

קיים גם סוג צמחים מותאמים במיוחד למדבר; כלומר עשבים גבוהים ונוקשים, המשרישים בעומק ועומדים משום כך בפני החורב. עשבים אלה משמשים מזון לגמלים. עד לפני זמן־מה נחשב הסאהארה לאחד האזורים הדלים שבעולם; אך בזמן האחרון נתגלו מתחת למדבר מעינות נפט והוחל בניצולם.

שיירת גמלים טעונים סחורות, בדרכה בין חולות הסאהארה



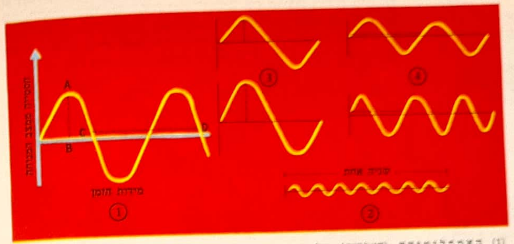
גלי הקול



גלי־הקול נוצרים על ידי תנודות מתנודדות של גוף חומרי, ונמסרות לאוזן דרך „תָּוֶך", בדרך כלל האוויר.

בלא־ימת שאנו שומעים צליל, מצוי איפשהו גוף המבצע תנודות: מיתרי־הקול בגרוננו מרעידים כשפוגע בהם האוויר היוצא מן הריאות, מרעידה הברונזה של הפעמון, שהקיש בו העינבל, מרעיד מכסה הפעמון של האופניים, כשמקיש בו הזוג, מרעידה הכוס שנגע בה המכסה, מרעיד הרמקול של הרדיו, שהגיעו אליו הדפים החשמליים.

הצלילים נוצרים ע"י תנודות הגופים. בכדי שתנודותיו של גוף תוכלנה להימסר, ובהגיען לאוזנינו תוכלנה להישמע, חייבת להימצא בין הגוף המבצע את התנודות, זה הקרוי „מקור הקול", לבין אוזן השומע, — „תָּוֶך" (אויר או גאז אחר, מים, מתכת וכיו"ב), המאפשר את העברת התנודות אל האוזן.



(1) האמפליטודה (המִשְׂרַעַת) של התנודות מתוארת על־ידי הרוחק A—B; המחזור, או זמן התנודה, מתואר על ידי C—D.

(2) מספר הגלים, הבאים בזה אחר זה במשך שנייה אחת, נקרא תֶּכֶף, או תדירות. האמפליטודה קובעת את עוצמת הצליל; התדירות קובעת את גובה הצליל.

(3) תרשים של שני צלילים בעלי עוצמה שונה (עוצמת הצליל גדלה עם גדול האמפליטודה של הגלים המעוררים אותו).

(4) תרשים של שני צלילים בעלי גובה שונה (גובה הצליל עולה עם התדירות של הגלים המעוררים אותו; מן התרשים מסתבר, שככל שהתדירות גדולה יותר יקטן המחזור).

תנודות הגופים וגלי־הקול הנוצרים על ידיהן מתוארים באמצעות קוים גליים, המכונים תרשימים או דיאגראמות.

הדיאגראמה היא בדרך כלל מורכבת מאוד, משום שצליל אינו נוצר כמעט לעולם על ידי תנודה בודדת, אלא על ידי צירוף של מערכת תנודות, המתחוללת בעת ובעונה אחת. התרשימים המובאים כאן הם של צליל פשוט, כלומר צליל שנתקבל מסדרת־תנודות בודדת. הבה נלמד לקרוא את התרשים של תנודה המולידה צליל.

אמפליטודה או מִשְׂרַעַת: (A—B): זוהי ההתרחקות המאכסימאלית ממצב המנוחה של הגוף הנמצא בתנודה.

מחזור: זהו הזמן הדרוש, כדי שהגוף (הנמצא בתנודה) ישלים תנודה שלימה, כלומר תנועה הלוך־וחזור.

תדירות: היא מספר התנודות (השלימות), שהגוף המתנודד עושה במשך שנייה אחת. התדירות נמדדת ב„הרץ" (Hz), לכבודו של הפיזיקאי היהודי הַיְנְרִיך הֶרְץ. אומרים, שתדירותו של גוף בתנודה הוא „הרץ" אחד, כאשר הגוף מבצע תנודה (שלימה) אחת בשנייה אחת. אם אומרים, שהתדירות של צליל מסוים הוא 500 הרץ, משמע שהגוף המרעיד, המהולל את הצליל, מבצע 500 תנודות בשנייה אחת. באופן דומה לתיאור התנודות מתוארים הגלים הנוצרים על־ידי תנודות אלה; הם מצויינים על ידי אותם יסודות אופייניים: **אמפליטודה (משרעת), מחזור, תדירות,** יתר על כן, במקרה זה יש להביא בחשבון גם את אורך־הגל, שהוא המרחק שמתקדם גל־הקול במשך מחזור אחד.



אם מקור הקול נמצא בתוך ריק (ריקניות), אין שומעים אותו גם כשהוא מבצע תנודות, מפני שאין הוא יכול ליצור גלי קול שיעבירו את תנודותיו לאוזנינו

איכות הצליל

את הצליל מאפיינים הגובה, העוצמה והגון.

הגובה: במוסיקה מבחינים תכופות בין צלילים גבוהים ונמוכים. מה משמעותם של תארים אלה? אם מספר־התנודות בשנייה (כלומר התדירות) גדול, הרי הצליל הוא גבוה, אם מספר התנודות קטן, הצליל הוא נמוך.

העוצמה: אנו נוהגים לומר בפשטות שהצלילים יכולים להיות חזקים וחלשים. בלשון הטכניקה נקראת מידת החוזק של הצלילים: עוצמה.

הצליל הנו בעל עוצמה גדולה יותר, בה במידה שהתנודות רחבות יותר והמשרעת גדולה יותר; הצליל חלש יותר, בה במידה שהתנודות רחבות פחות (המשרעת קטנה יותר).

הגון: זוהי התכונה, שבעזרתה אנו קובעים את מוצאם השונה של צלילים בעלי חוזק ועוצמה שווים. איך מצליחים אנו לקבוע, אם מנגינה מסוימת הושמעה ע"י מפוחית או ע"י פסנתר? בשני הכלים הושמעו אותם תוים: הם בעלי אותו הגובה, ויכולים להיות גם בעלי אותה עוצמה. אנו יכולים להבחין בין הצלילים רק מפני שצליל לעולם אינו פשוט, פירושו של דבר: הוא נוצר לא ע"י גל בודד, אלא על ידי צירוף של גלים רבים.

מכלול התנודות האלה, המצטרפות יחד, מהווה את הגון של הצליל. אפשר להבחין בין צליל של פסנתר לבין זה של הארמוניום, מפני שתנודות התיבה של הפסנתר מקנות לצלילים גון שונה מזה שמקנים לאותם צלילים המפוחית ומסגרת העץ של ההארמוניום.

צלילים... אלמים

לא כל הצלילים נקלטים על־ידי אוזן האדם.
אוזן האדם מסוגלת לקלוט רק צלילים שתדירותם נמצאת בגבולות של 16 עד 20,000 הרץ.

גבולות אלה אינם מוחלטים, שכן תחום השמיעה משתנה עם הגיל, ומאדם לאדם. צלילים בעלי תדירות פחותה מ־16 הרץ נקראים „תת־קוליים". אלה שאנו שומעים נקראים „צלילים קוליים"; אלה שתדירותם עולה על 20,000 הרץ נקראים „על־קוליים". קיימים בעלי־חיים, שאוזנם רגישה גם לצלילים בעלי תדירות העולה בהרבה על 20,000 הרץ. הכלב, למשל, שומע צלילים על־קוליים שתדירותם עולה על 30,000 הרץ.

מסיבה זאת משתמשים השוטרים ושומרי־המכס במשרוקיות מיוחדות „על־קוליות" כדי לקרוא לכלביהם; משרוקיות אלה מפיקות שריקה בעלת תדירות גדולה ביותר, שאינה נקלטת על ידי אזנינו, אך הכלבים שומעים אותה.



משרוקיות „על־קוליות" מיוחדות, ששריקתן אינה נקלטת על ידי אוזן־האדם, אך נקלטת על ידי בעלי־חיים מסויימים

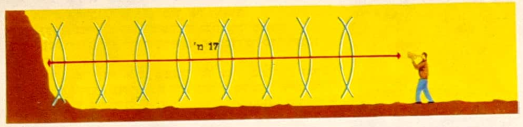
מהירות־הקול

גלי הקול אינם מתפשטים בבת אחת, נחוץ להם זמן מסויים כדי להגיע מנקודה לנקודה בתוך ה„תוך" שבו הם מתפשטים.

הדבר נעשה ברור ביותר בשעת סופה: אף־על־פי שהברק והרעם הם שני גילויים שונים של אותה תופעה המתרחשת בעת ובעונה אחת ממש, אנו רואים תחילה את הברק, שכן מהירות האור היא גדולה מאוד, ורק אחרי זה שומעים אנו את הרעם, מפני שהקול איטי הרבה יותר.

מהירות התפשטותו של הקול באויר היא 340 מטרים בשנייה, שהם 1,224 קילומטרים בשעה (מהירות האור גדולה פי מיליון בערך מזו של הקול). מהירות הקול במים גדולה יותר מאשר באויר: היא מגיעה ל־1,504 מטרים בשנייה, שהם 5,414 קילומטרים בשעה.

מהירות התפשטותם של גלי־הקול במתכות גדולה במידה ניכרת: בברזל־יציקה מהירות הקול היא 5,127 מטרים בשנייה (18,457 ק"מ בשעה); בסוגי פלדה שונים היא מגיעה ל־6,080 מטרים בשנייה (21,888 ק"מ בשעה).



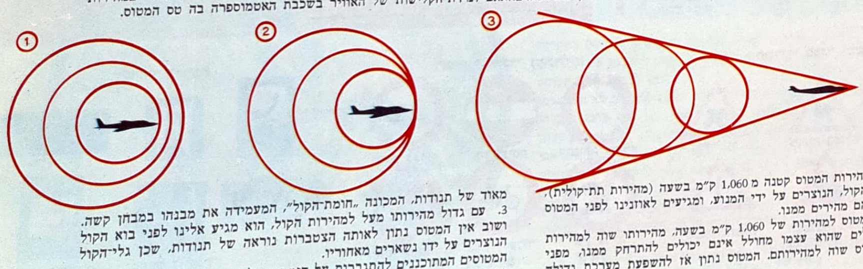
17 מטרים — המרחק המינימאלי, ממנו נשמע ברור את הֵדָה של הברה אחת לפחות.

ההד

גלי הקול, הפוגשים בדרכם מכשול, מוחזרים ממנו.
כולנו השתעשענו בחצר גדולה, באולם ריק או בגיאיות בין ההרים, בהד של קולנו. ההד נוצר על ידי גלי־קול שנתקלו במכשול והוחזרו לאוזנינו.
גם בחדר רגיל מוחזרים הגלים על ידי הקירות לאוזנינו; אולם בגלל ממדיו הקטנים של המקום ומהירותם הגדולה של גלי־הקול, מגיע ההד לאוזנינו במשך זמן קצר כל־כך, שההד מתלכד עם הצליל עצמו.
אם המרחק בין המכשול לבין מקור הקול גדול למדי, והזמן הדרוש לקול כדי להגיע למכשול ולחזור ממנו ניכר, אנו מתחילים להבחין בין הצליל עצמו לבין הדו. שני צלילים נשמעים כשונים אם רווח־הזמן בין האחד לשני הוא לא פחות מ 1/10 השניה. אם רווח הזמן ביניהם קטן מ 1/10 השניה, הם נשמעים כצליל אחד ואין מבחינים ביניהם; ב 1/10 שנייה עושה הקול דרך של 34 מ'. נמצא איפוא, כי כדי לשמוע הד ברור מצליל מסויים צריך המכשול להימצא במרחק לא פחות מ 17 מטרים; במקרה זה על גלי הקול לעבור עד למכשול וחזרה מרחק של 34 מטרים. הם יחזרו, איפוא, לאוזנינו לאחר 1/10 שנייה: זמן מספיק כדי לשמוע ברורות הברה אחת (הד חד־הברתי). בכדי לשמוע הד ברור של 2, 3, 4 ויותר הברות (הנקרא הד רב־הברתי), חייב המכשול להימצא במרחק לא פחות מ 34 מ' (2×17), 51 מ' (3×17), 68 מ' (4×17) וכו'.

חומת הקול

כל מטוס בתנועה הוא גוף מחולל צלילים, לאמור: הוא יוצר גלי־קול. אלה מתפשטים באוויר במהירות של 1,060 עד 1,224 ק"מ בשעה, בהתאם למידת הקלישות של האוויר בשכבת האטמוספרה בה טס המטוס.



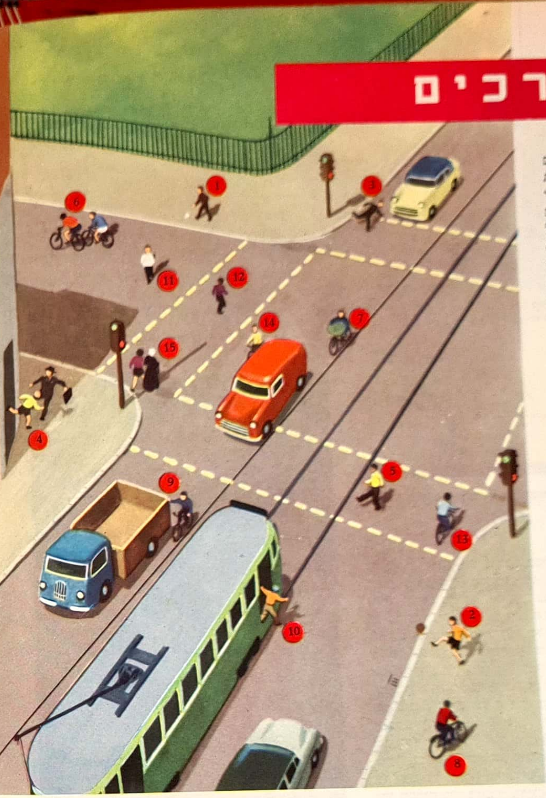
1. כל זמן שמהירות המטוס קטנה מ 1,060 ק"מ בשעה (מהירות תת־קולית), מקדימים גלי הקול, הנוצרים על ידי המנוע, ומגיעים לאוזנינו לפני המטוס עצמו, מפני שהם מהירים ממנו.

2. כשמגיע המטוס למהירות של 1,060 ק"מ בשעה, מהירותו שוה למהירות גלי־הקול; הגלים שהוא עצמו מחולל אינם יכולים להתרחק ממנו, מפני שמהירות המטוס שוה למהירותם. המטוס נתון אז להשפעת מערכת גדולה מאוד של תנודות, המכונה „חומת־הקול", המעמידה את מבנהו במבחן קשה.

3. עם גדול מהירותו מעל למהירות הקול, הוא מגיע אלינו לפני בוא הקול ושוב אין המטוס נתון לאותה הצטברות נוראה של תנודות, שכן גלי־הקול הנוצרים על ידו נשארים מאחוריו.

המטוסים המתוכננים להתגברות על חומת־הקול צורתם אווירודינאמית ביותר והמבנה שלהם חזק מאוד.

תנועה בדרכים



אין זה מן הדברים הקשים לשוטט ברחובות. אך קיים מין „שולחן-ערוך" של עצות והנחיות, המסדירות את התנהגותם של הולכי-הרגל, רוכבי האופניים ונהגי המכוניות, הלא הוא „ספר חוקי התנועה". אלה הם כללים, שהם לכאורה ברורים וידועים, מבוססים על „השכל הישר", אבל לעתים קרובות (קרובות מדי!) נמצאים אנשים המתעלמים ממציאותם של אותם כללים, אם מתוך בערות או מתוך היסח הדעת. בלוח זה אספנו את כל מצוות „לא תעשה" ואת הכללים העיקריים, שיש בהם עניין להולך הרגל או לרוכב האופניים.

מצוות „לא תעשה":

1. האדם התרבותי אינו מלכלך את הרחוב.
2. אסור לעסוק ברחוב במשחקים ובתרגילי-ספורט.
3. סכנה גדולה היא לרדת במרוצה מן המדרכה כדי לחצות את הרחוב.
4. לעולם אל יצא אדם מפתחו של בנין במרוצה, ואל יצא במהירות גדולה אם הוא מחליק על מחליקיים או רוכב על אופניים.
5. אסור בהחלט (סכנת נפשות!) לחצות רחוב כשהאור ברמזור הוא אדום.
6. אין לערוך תחרות אופניים ברחוב.
7. אין להוביל באופניים משאות כבדים ואין ל„הרכיב" אנשים, נוסף על הרוכב עצמו.
8. אין לנסוע באופניים על המדרכה.
9. סכנה גדולה היא לרכוב על אופניים להיאחז במכונית על מנת להיגרר אחריה.
10. סכנה גדולה היא לרדת מן האוטובוס או מכל כלי רכב אחר כשהם בתנועה.

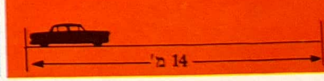
מצוות „עשה":

11. הואיל והתנועה היא מצד ימין, עליך להסתכל שמאלה לפני תצותך את הרחוב.
12. אם מסומנים מעברי-חציה (שני קוים מקבילים או רצועה מקווקות), יש לחצות רק בתוכם.
13. לפני פנייה ברכבך על אופניך, עליך לתת סימן לשינוי כיוון.
14. אם נוסעת מכונית לפניך, שים לב לסימנים שלה.
15. חובה לפנות את הדרך, ובשעת הצורך גם להושיט עזרה, לילדים, לזקנים, לעיוורים ולנכים.

תמרורי דרכים



מספר החייב לעורר מחשבה: מכונית הנוסעת במהירות של 50 ק"מ בשעה עוברת בשנייה אחת כ־14 מטרים





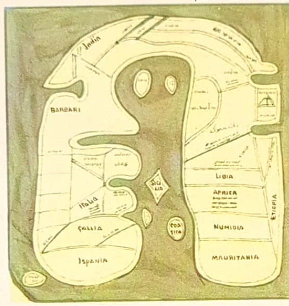
מחיר החתימה לשנה: ‎40.-‎ ל"י, דמי החתמה ‎4.-‎ ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של ‎3.-‎ ל"י למפרע.

מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.

בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

הגיאוגראפיה אצל הרומאים הקדומים

היוונים חקרו את כדור הארץ מנקודת-מבט מדעית, ונתנו תשובה לשאלות בעלות אופי כללי, כגון: מהי צורתה של הארץ, מהו גדלם של שטחי היבשה והימים ואיך אפשר לתארם על גבי המפה. ואילו הרומאים, שהיו מעשיים מאוד, השתמשו בגיאוגראפיה בעיקר לשם פיתוח המסחר וכסיוע במסעי כיבושיהם שערכו במערבו ובמזרחו של הים התיכון.



מפת כדור הארץ מהתקופה המרובינגית, שנשתמרה בבית הספרים שבאַלְבִּי (צרפת — המאה השביעית). על יסוד מפה זו אפשר להוכיח, שרבות מן הידיעות הגיאוגראפיות של התקופה הקלאסית נשתכחו כבר בראשית ימי הביניים. הים היחיד המוכר על ידי בני אותה התקופה הוא הים התיכון, המתרפק על חופיו הפנימיים של העולם.

הרומאים דאגו לאיתור מדויק ככל האפשר של הערים והמרכזים המיושבים, ושל האזורים שנכבשו על ידם. אחד מגדולי הגיאוגראפים הרומיים, סְטְרַאבּוֹן, הצטמצם בספרו עב-הכרס: „גיאוגראפיה" בתיאור האזורים המיושבים והנודעים. סטראבון סיפק בספרו ידיעות שימושיות, שהועילו בעיקר למדינאים ולשליטים, לראשי המשלחות הצבאיות ולנציבי הפרובינציות הרומיות השונות.

הכיבושים הרומיים ומסעותיהם הצבאיים הרחיבו את אוצר הידיעות הגיאוגראפיות הנוגעות למספר גדול יותר של ארצות. פה ושם אנו מגלים רמזים וידיעות על איים נידחים, הנמצאים מעבר „לאזור המיושב", על קיומם של שבטי החבשים למיניהם, המפוזרים מעבר למדברות אפריקה. מתקבלות ידיעות ראשונות על שבטים נודדים, המתגוררים בעמקים הקרים שבצפון, ונוכחים לדעת כי גם האזורים החמים שעל יד קו-המשווה מיושבים הם, בניגוד למה שחשבו קודם לכן.

בשנת 150 הכין הגיאוגראף תלמי (פתולומיאוס) מפה של העולם, שהיה ידוע בזמנו. באותה מפה מוגזם ומופרז עד מאוד המספר המתייחס לקווי האורך, ועל כן גם ממדי הארצות המתוארות בה מוגזמים ומאורכים כולם בכיוון מזרח-מערב.

הגיאוגראפיה בימי הבינים

חלקן הגדול של הידיעות הגיאוגראפיות שרכשה האנושות בתקופה העתיקה הלך ונשכח במשך ימי הביניים. הסיבה לכך איננה בהעדר המגע בין המדינות השונות. היפוכו של דבר: בימי הביניים הירבו האנשים לנסוע, אלא שניתק הקשר בין החלקים השונים של כדור הארץ. אזורי העולם הידועים לא הצטמצמו אלא התחלקו לכמה חלקים מבודדים אחד מן השני. חסר היה מרכז תרבותי ומדיני, שישמש אף כמרכז לאיסוף הידיעות הגיאוגראפיות, כפי שהיו בשעתו אתונה, אלכסנדריה ולבסוף רומי במשך התקופה העתיקה. המדע הגיאוגראפי נשאר מסוגר ונשכח במנזרים, והצטמצם בהעתקת הספרים העתיקים. בהשפעת מושגים דתיים אין תיאורי הארצות חופפים עוד את המציאות. המחקרים הגיאוגראפיים אינם אלא רשימות ארוכות של שמות ערים וארצות. מפות כדור הארץ, שבתקופה העתיקה היו עשויות בצורת מלבן, התחלפו במפות עגולות, שבהן כדור הארץ מתואר עדיין כדיסקוס שטוח. בשטחים הריקים שעל המפה, שהמשרטט בימי הביניים לא ידע כיצד למלאם, נהגו להוסיף ציורי מצבות, כנסיות או דיוקני קדושים.

ואולם ידיעות גיאוגראפיות רבות נשתמרו והורחבו ע"י הנורמאנים, ולאחר מכן ע"י הערבים, אם כי עבודותיהם של אלה האחרונים נתפרסמו במערב במאוחר יותר.

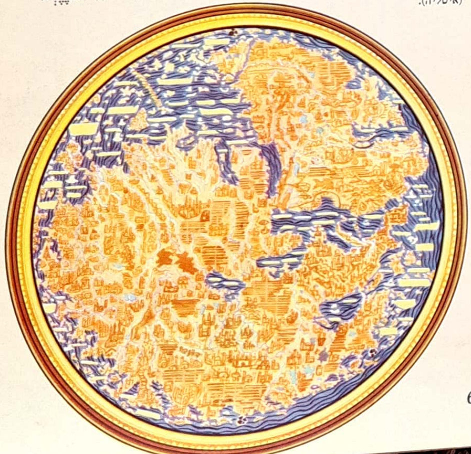
בתחילת האלף השני מתחילים להתעניין מחדש במדע הגיאוגראפיה. ההתפתחות המסחרית והתנועה הרבה, שבאו בעקבות מסעי הצלב, פעלו לקידום הידיעות הגיאוגראפיות. נסיעותיהם של יוהאנס דה פיאַן דל קַרְפִּינֶה ולאחריו מארקו פולו, שישבו תקופה ארוכה באסיה המזרחית, תרמו להרחבתן והעמקתן של ידיעות רבות על ארצות אלה.

בתקופה זו נוצרו המפות הימיות, שנהוג לכנותם בשם „פּוֹרְטוֹלַאנִים". במפות אלה השתמשו הימאים, והן תיארו בדיקנות מפליאה את מקומם של הנמלים לאורך החופים, אך לא נרשמו בהן שמות האזורים או הערים שבפנים הארץ.

את המפות הימיות נהגו לשרטט ע"י קביעת כמה נקודות מוצא, מהן הסתעפו קווים רבים, לפי כיווני שושנת הרוחות.



מארקו פולו



מפת כדור הארץ, מעשה ידיו של הנזיר האיטלקי פְּרַא מַאוּרוֹ, ששורטטה בסמוך לשנת 1450. עבודה מעולה זו מראה על ידיעות גיאוגראפיות נרחבות ביותר. ידיעות אלה הן פרי התגליות והמסעות שנערכו בין השנים 1200 ו 1400.

המפה, שהיא בעלת קוטר של 150 ס"מ, מתארת את הדרום בחלקה העליון (בכדי להסתכל בה צריך להפוך את הדף). היא שמורה בבית הספרים (סאן מארקו) שבוונציה (איטליה).

הציורים בעמוד 65: קברניטה של ספינה מן המאה ה־18 יושב בתאו, וקובע את מהלך אוניתו בעזרת מפה ימית

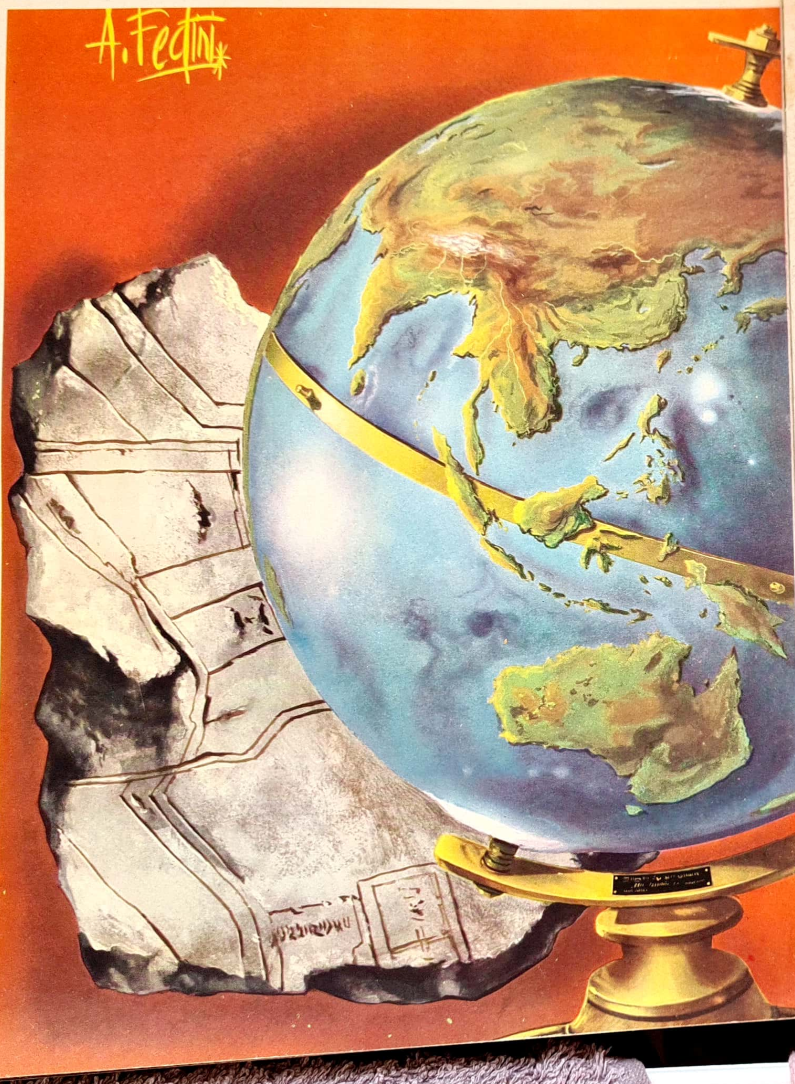
18

שנה ראשונה

הוצאת „מסדה"

תרבות

אנציקלופדיה מצוירת



תרבות

אנציקלופדיה מצויירת

המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פ.א.פ.י. בע"מ, רמת־גן

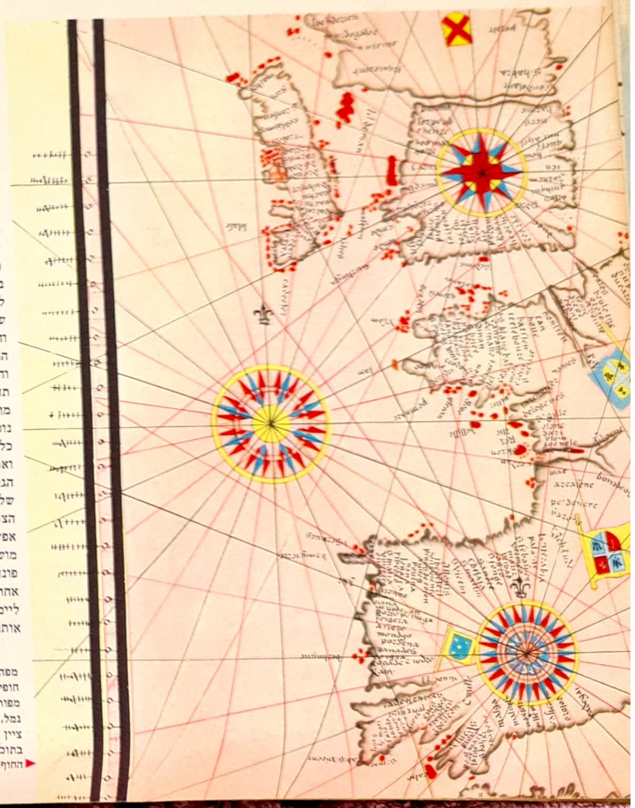
תוכן הענינים

חוברת מס. 17

גיאוגראפיה

הגיאוגראפיה בעת החדשה

במאות ה־15 וה־16 גדל מספר השטחים המיושבים, ופני כדור הארץ כאילו התרחבו. בהצטיירם בדיוק רב יותר לעיניהם התוהות של האירופיאים. לאחר התגליות ההרפתקניות של תקופה „הרואית" זו, נרכשות ידיעות חדשות. בעקבות נסיעתו של מַגֶלַאן סביב העולם, הוכחה ללא כל ספק כדוריות הארץ, ושפריות רבות, שהיו משרשות במשך מאות בשנים, תוקנו על יסוד חקירותיו. כמו כן התברר לנוסעים, שהארצות החמות, שנחשבו עד אז לאזור בלתי ראוי לישיבתו של האדם ומזיק לחייו, הנן מיושבות. נוסף על כך התברר, שעל פני כדור הארץ תופסות היבשות שטח הקטן בהרבה משטח הימים.



מפה ימית מסוף המאה ה־14. במפה זו שורטטו מיצר גיבראלטאר, חופי ספרד וצרפת, תעלת לה־מאנש, חופי אנגליה ואירלאנד. מפות ימיות אלה כונו בשם „פורטולאנים" (באיטלקית porto = נמל, רוצה לומר, מפות המדריכות אל הנמלים). לאמיתו של דבר ציין שם זה את המדריך השימושי המצורף למפה הימית, שכלל בתוכו את תיאור החופים ואת כל הידיעות הקשורות עם אזורי החוף.

במשך המאות האלה מתגלות לראשונה תופעות מוזרות ומסתוריות, כסטייתה של המחט המגנטית שבמצפן (מתברר שהמחט המגנטית אינה פונה בדיוק כלפי צפון, אלא סוטה מעט לכיוון מזרח או מערב, בהתאם לאזורים השונים או לשעות היום).

נוסף על כך, נודע על קיומם של זרמי מים גדולים וקבועים, העוברים בתוך האוקיאנוסים, ועל קיום עמים חדשים ופלאי עולם החי והצומח שבארצות החדשות שמעבר לאוקיאנוס. תגליות אלה מעידות על ההתעניינות המחודשת של החוקרים, המזדרזים יותר ויותר לערוך ולרשום את הידיעות הגיאוגראפיות המתווספות בקצב קדחתני.

ספרי גיאוגראפיה רבים נכתבים ומופצים, המפות המשורטטות לפי שיטות חדשות מאפשרות תיאור מדוייק של כדור הארץ על פני הנייר.

לעזרת הגיאוגראפיה באים מדעים ומקצועות אחרים, וכך מונחים היסודות הראשונים למדע הגיאולוגיה (חקר הסלעים), הסְטְרַאטִיגְרַאפְיָה (חקר שכבות האדמה), ועוד.

במאה ה־17 מתחילים למדוד לראשונה את הלחץ בעזרת הבָּארוֹמטר, ובמחצית השנייה של המאה ה־18 מתחילים לאסוף ידיעות על מזג־האויר ועל לחץ־האויר ביבשות השונות, וכך נוצרת המֶטֶאוֹרוֹלוֹגיה.

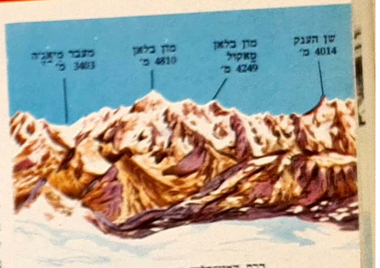
המסעות הגדולים של ג'ימס קוק (1768—1879) הקנו ידיעות מדוייקות על תבנית פני החופים של הארצות האוסטראליות. עם תחילת המאה ה־19 נקבע בדיוק רב המושג המדעי של מדע הגיאוגראפיה. שתי הנחות היסוד עליהן מושתת מדע זה הוגדרו ע"י הנוסע הגרמני אלכסנדר פון הומבולט (1769—1859).

במסעיו לאורך רכס הרי האַנדים הצפוניים, לאיים האַנטיליים ולמכסיקו, הבליט הומבולט את התופעות השונות, המשותפות לכל אזורי העולם. כך, למשל, הוא לא רק חקר והתבונן בקרחונים ובשלגונים של קבוצה מסויימת של הרים, אלא הישווה את מבנם למבנה כל שאר השלגונים והקרחונים הקיימים בשאר ההרים שבחלקי העולם. חקר תופעה מסויימת בחלקי העולם השונים נעשה אחת המשימות של הגיאוגראפיה. בצדו של עיקרון זה נקבע עיקרון נוסף. הגיאוגראף הגרמני, בחקרו תופעה מסויימת באזור כל שהוא, חקר את הסיבות שהביאו להיווצרות אותה תופעה ואת התוצאות שנבעו ממנה. בחקרו את האקלים, עמד על הגורמים היסודיים הקובעים אקלים זה (גובה, מקומו המיוחד של האזור, הרוחות ועוד) והבליט את התוצאות ביחס לעולם הצומח, לחי, ולאוכלוסייה.

אפשר לומר כי בתחילת המאה ה־20 הגיע האדם לידיעה מושלמת בדבר צורתן החיצונית של ארצות תבל. ועתה הוא פונה אל המחקר הגיאוגראפי הפנימי המעמיק יותר. במלים אחרות, לאחר שהכיר החוקר את כדור הארץ בקוויו הכלליים, הוא חוזר ועובר עליו מחדש, צעד אחר צעד, בחוקרו אותו לפרטיו הקטנים ביותר.

תרבות – אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים – 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ג גיאוגראפיה



רכס המון־בלאן כפי שהוא נראה מכיוון דרום־מזרח ושאלה.

מהי הגיאוגרפיה ומהו שטח חקירתה? נבחר לנו לדוגמא נתון גיאוגראפי: המון־בלאן, הגוש ההררי הגבוה ביותר באירופה. נראה מה הן הבעיות שחייב מדע הגיאוגראפיה לחקור ולהסביר על מנת לתת לנו תמונה מקיפה של גוש הררי זה. נציין בסוגריים את שמות המדעים שבהם נעזרת הגיאוגראפיה בכדי להשיב על כל שאלה ושאלה.

מקומו הגיאוגראפי של גוש הררי זה (גיאוגראפיה מדינית):
המון־בלאן מתנשא בגבול שבין איטליה לצרפת. הוא מוקף בעמקי הנהרות הבאים: דורה, רון.

צורתו של ההר (מורפולוגיה): מן המלה היוונית: מורפה — צורה, לוגוס — חקר, מחקר):
גוש ההר הוא בעל צורה אליפסואידית; עד לגובה של 2.500 מטרים מחורצות פסגותיו עקב פעולת הקרחונים. לאורכן ולרוחבן של פסגות אלה מצויים ערוצים ארוכים, בהם שוקעות מפולות השלג. בגובה של 2.500—3.800 מטרים נראה הגוש ההררי של המון־בלאן שבור ומרוסק לאלף פסגות מחודדות, שמעליהן מתרוממים צוקים מחוספסים. הסיבה לתופעה זו נעוצה, ראשית כל, בפעולת האקלים, וביחוד בקור העז, השובר ומפורר את אבן הגראניט של הצוקים והסלעים. מעל לגובה של 4.000 מטרים נראות כל הפסגות, כולל הפסגה הגבוהה ביותר, שהיא היא פסגת המון־בלאן, כביפות עגלגלות, רחבות ושטוחות, המכוסות בתמידות במעטה עבה של קרח ושלג.
במזרחו (לצד האיטלקי) נשקף הרכס במורד תלול של 2.500—3.000 מטרים על העמקים, ובמערבו (לצד הצרפתי) הירידה לעמק נוחה יותר.

ממדי הגוש ההררי (טופוגראפיה):
שטח: 650 קמ״ר.
היקף: 125 ק״מ.
אורך: 60 ק״מ.
רוחב: 5 עד 8 ק״מ.
הפסגה הגבוהה ביותר, היא פסגת המון־בלאן, מגיעה עד לגובה של 4.810 מטר (הגובה משתנה בין 4.807—ל 4.810 מטר, לפי עוביו של מעטה הקרח המהווה את כיפתו הקפואה, שעומקה בלתי ידוע לנו).

השפעת האקלים על המראה הפיזי של הגוש ההררי (קלימאטולוגיה):
המישקעים מצויים בשפע (הממוצע השנתי 2.000 מ״מ), בעיקר בצדו המערבי של הרכס, עליו נשברות הרוחות הלחות, הבאות מצפון.
הגבול של שלג־העולמים נמצא בגובה של 2.800 מטרים בערך, ומתחתיו משתרעים קרחונים רבים ונרחבים.

צורתו של הרכס ותקופת היווצרותו (גיאולוגיה):
המון־בלאן נוצר יחד עם רכס הרי־האלפים, תחילה בשל תהליך ההתקמטות וההתכווצות, ומאוחר יותר בשל תהליך ההתרוממות של החמרים הסלעיים, תופעות שנתרחשו בשלב האחרון של העידן השלישוני (לפני כ 30 מיליון שנים).

סוג הסלעים מהם מורכב הרכס (פֶטרוגראפיה):
הרכס מורכב ברובו מאבן גרעינית, הנקראת פְּרוֹטוֹגֶן.

גושים הרריים אחרים בעלי קוים דומים לאלה האופייניים למון־בלאן (שיטת הקואורדינאציה של הגיאוגראפיה הכללית. שיטה זו מבליטה את האספקטים הפיזים המשותפים לאזורים שונים שעל פני כדור הארץ):
קבוצת הרי האלפים. אליהם משתייך גוש הררי זה, הם הרים צעירים יחסית. הם נוצרו בעת ובעונה אחת עם הרי אסיה המרכזית ואפריקה הצפונית. משום כך יש ביניהם קווי־דמיון רבים משותפים.

צמחיית מורדות הרכס (ביוגיאוגראפיה):
מורדות הרכס מכוסים בשטחי מרעה, ביערות ובערבות.

פעולות האדם במרחב גיאוגראפי זה (גיאוגראפיה אנתרופית):



מפה טופוגראפית של רכס המון־בלאן

מקום היישוב הגבוה ביותר בצד המזרחי של הרכס הוא הכפר אַנְטְרֵבְּ שמעל קוּרְמָאיֶיר, בגובה של 1,300 מ׳. בשטחי המרעה מגדלים האיכרים עדרי בקר.
תיירות ותחבורה (גיאוגראפיה אנטרופית־כלכלית): אכסניות ומלונות רבים מצויים בגובה רב. הם נבנו להארחת המעפילים להר ולאכסנת התיירים. רכבות הרים נועזות ביותר חוסכות את העלייה המיגעת, ומאפשרות את המעבר מן המורדוֹת המערביים אל המורדות המזרחיים של הר והחור הלילה.

אנו רואים, איפוא, שהגיאוגראפיה היא כיום מדע רחב הרבה יותר מכפי שמרומז במשמעותו המילולית של השם. המלה ״גיאוגראפיה״ נגזרה בצירופן של שתי מלים יווניות, שהן: גֵיאָה — אדמה, ו״גְרַאפיה״ — כתיבה, רוצה לומר, תיאור הארץ או כתיבת הארץ. הגיאוגראפיה במובנה זה סיפקה את דרישותיהם של החוקרים הקדומים, אשר ריכזו את חקירתם בעיקר בהכרת פני כדור הארץ ובקביעת צורתו. במרוצת השנים נעשתה ידיעת הארץ מושלמת יותר בהכרת היסודות השונים המרכיבים אותה. כיום מספקים הגיאוגראפים תשובות למספר גדל והולך של בעיות, הקשורות באותו כוכב־לכת, עליו אנו חיים. במחקריהם נעזרים הגיאוגראפים בהישגיהם ובתוצאותיהם של מדעים רבים אחרים, החל בטופוגראפיה ובגיאולוגיה, וכלה בזואולוגיה ובכלכלה. בשל ההרכב המסובך של מחקר זה, חולקה הגיאוגראפיה לחלקים אחדים.

הציורים בעמוד הקודם:
מפת העיר ניפור משנת 1500 לפסה״נ (מפה זו עשויה טין).
מימין: גלובוס בימינו.

מן הרפובליקה לקיסרות


הקיסר אוקטאביאנוס אוגוסטוס

לו היו שואלים אתכם: מי היה הקיסר אוקטַאבְיַאנוס אוגוסטוס? הייתם משיבים בוודאי, כי אוגוסטוס היה אותו האיש שהביא לסיום תקופת הרפובליקה ברומי ופתח בתקופה חדשה של הקיסרות. תשובתכם זו היא נכונה. אולם לא רבים מכם יודעים, באיזה מידה של זריזות ושל תבונה הצליח אוגוסטוס לחולל שינוי מכריע זה במשטרה המדינית של רומי.

אוקטאבינוס אוגוסטוס היה אדם צעיר מאוד כאשר קיבל לידיו סמכויות שלטוניות יוצאות מגדר הרגיל. בשנת 36 לפסה״נ, והוא אז רק בן 27, הבינו הרומאים, כי הוא האחד המסוגל להציל את הרפובליקה מן האנדרלמוסיה בה שקעה בתקופת שלטונו של מארקוס אנטוניוס, והעניקו לו למשך כל שנות חייו את הסמכויות המיוחדות והבלתי מוגבלות, מהן נהנו רק „הטריבונים״, נציגיו של העם ומורשיו. לטריבונים היתה הזכות לכנס את הסנאט ולהכריז על בחירות, להציע חוקים ולהטיל וֶטוֹ (התנגדות מעכבת ביצוע) על החלטותיהם של כל בעלי המשרות הגבוהות בעיר. ואולם לאוקטאביאנוס ניתנה עוד סמכות יוצאת מן הכלל, שעל פיה רשאי היה לדחות את החלטות של הטריבונים, אף כי הללו לא היו מוסמכים להתנגד להחלטותיו שלו. עוד לפני נצחונו על מארקוס אנטוניוס, יריבו הגדול, זכה אוקטאביאנוס לתואר החשוב של פרוקונסול. נוסף על כך, בשעה שכל הפרוקונסולים של הרפובליקה הרומית הועמדו בראש מחוז אחד בלבד, ניתן לאוקטאביאנוס שלטון מלא על כל המחוזות ועל כל שטחי הכיבוש הרומיים. והואיל ובאזורים השונים של הרפובליקה חנו צבאותיה של רומי, נחשב אוקטאביאנוס מאז למפקדם העליון של צבאות רומי.

אוקטאביאנוס – מדינאי מובשר וזריז

לאחר שניצח את מארקוס אנטוניוס היה אוקטאביאנוס לשליטה היחיד והבלעדי של רומי כולה. והנה, בישיבה המפורסמת של הסנאט הרומי, ב 13 בינואר של שנת 27 לפסה״נ, הכריז אוקטאביאנוס את ההכרזה החגיגית הבאה באוזני הסנאטורים:
„סנאטורים, אני מפקיד בידכם את כוח השלטון, הנני מחזיר לידיכם כל דבר: נשק ואנשים, חוקים ופרובינציות (ארצות שמחוץ לגבולות רומי). מוסר אני את כל השלטון לכם, האמיצים והחכמים״.
במלים אלו רצה אוקטאביאנוס להוכיח לעיני כול שהוא מוותר על הסמכויות היוצאות מן הכלל שהופקדו בידיו, וביחוד רצה להראות שבכוונתו להחזיר למוסדות הרפובליקה הרומית את סמכויותיהם. כדי להדגיש בצורה ברורה עוד יותר שלא היתה בלבו כל שאיפה להמשיך ולכהן במשרות הגבוהות של המדינה, הצהיר, שיש בכוונתו לחזור לחיים פרטיים כאזרח פשוט. והנה, יתכן מאד שבלבם של הסנאטורים התעוררו ספקות רבים ביחס לכנות דבריו של אוקטאביאנוס. הם הניחו, כנראה, כי דבריו לא היו אלא תכסיס מוצלח, שיאפשר לו בסופו של דבר להשתלט על ממשל המדינה. ואולי הבינו כבר אז מדבריו, שכל מוסדות הרפובליקה הרומית נתונים בסכנה. אולם מי מהם היה מעז ליחס בגלוי מחשבה זו לאדם שנחשב בעיני העם כמציל הרפובליקה? וכך קרה, שכולם התיצבו לפני אוקטאביאנוס, ולא זו בלבד שביקשוהו לא לנטוש את החיים המדיניים, אלא אף הפגינו בפומבי את האמון הרב שרחשו לו, בקוראם לו: „קיסר אוקטאביאנוס, היה נא לנו לראש!״
ע״י הענקת התואר „קיסר״ העלה הסנאט את אוקטאביאנוס למעלת ראשון האזרחים, וראשון הסנאטורים של רומי. כל סמכות השלטון היתה מיוצגת ברומי הרפובליקאית ע״י הסנאט ואולם מאותו רגע יכול אוקטאביאנוס להיחשב כשליטה המוחלט של רומי.

שלטונו של אוקטאביאנוס

לאחר שנתמנה ראשון הסנאטורים וראשון האזרחים, גילה אוקטאביאנוס מיד זריזות ופיקחות מיוחדות במינן. הוא הבין, שבכדי שיוכל להשתמש בסמכויות הבלתי מוגבלות, שניתנו לו, באין מפריע ומבלי לעורר התנגדות, עליו להשאיר את המוסדות הרפובליקנים כמות שהם, ולא לנגוע בזכויותיהם כלפי חוץ.

הסנאט לא רק שלא פוזר, אלא שאוקטאביאנוס אף דאג באופן אישי לכך, כי רק האזרחים הראויים ביותר יתמנו לחבריו. בזהירות רבה, ומתוך התחשבות ברגשותיהם של האזרחים, התחיל אוקטאביאנוס להגביל בהדרגה את סמכויות הסנאט. בדרך זו הצליח בסופו של דבר אף להכתיב לסנאט את רצונו, ולקח לעצמו גם את הזכות למנות באופן אישי את הסנאטורים החדשים. הסנאט השלים עם המצב החדש.

כהונת הקונסול נחשבה עדיין לגבוהה בין המשרות הציבוריות. אך הקונסולים לא נחשבו עוד, כבזמן הרפובליקה, לראשי המדינה והצבא, כי תפקידים אלה רוכזו בידיו של אוקטאביאנוס. סמכות הקונסול הוגבלה עד כדי כך, ששוב לא היה צורך להשאיר את הקונסולים בתפקידם למשך שנה שלמה, ותקופת כהונתם צומצמה ל 6 חדשים, ואף לחודשיים בלבד.

הקוֹמִיצְיָה (אסיפות האזרחים). אסיפות אלו, שברומי הרפובליקאית ייצגו, ביחד עם הסנאט, את הסמכות העליונה שבמדינה, כונסו עדיין מדי פעם בפעם, אך איבדו לאט לאט את חשיבותן. ובהדרגה נשללה מן העם הזכות לאשר או לדחות את החוקים שהסנאט, בהנהגתו של אוקטאביאנוס, חוקק מידי פעם בפעם.

על ידי הענקת התואר „אוגוסטוס״ לאוקטאביאנוס, אישר העם הרומי את העובדה, שהוא מסכים מראש ללא עירעור לכל מה שיעשה ויפעל בעתיד. פירושו של דבר, שהוא נתן את הסכמתו לצורת השלטון החדשה.
מאז, ובמשך חמש מאות שנה לאחר מכן, היה השלטון על רומי ומושבותיה בידי שליט יחיד: הקיסר.

אוקטאביאנוס אוגוסטוס מטיל על הסנאט את רצונו, והוא נוטל לעצמו גם את הזכות למנות סנאטורים חדשים



עמק השרון



בית-חולים בלב גוש פרדסים בשרון

עמק מקסים ביפיו! שדות בר, גינות, פרדסים, יישובים מוקפים שפע ירק, שדרות עצים רעננים, דרכים הומות מרוב מכוניות, הנוסעות הלוך ושוב, מלאות נוסעים או טעונות תוצרת המשקים הרבים.

אכן נתקיימו דברי הנביא ישעיהו:

„פָּרֹחַ תִּפְרַח
וְתָגֵל אַף גִּילַת וְרַנֵּן,
כְּבוֹד הַלְּבָנוֹן נִתַּן לָהּ
הֲדַר הַכַּרְמֶל וְהַשָּׁרוֹן
(ישעיה ל״ה ב׳)

השרון משתרע מנחל הירקון בדרום עד נחל התנינים בצפון, מהרי שומרון במזרח עד הים התיכון במערב. אורכו בקו החוף 55 ק״מ ורוחבו מ 16 עד 20 ק״מ, וב- חלקו הצפוני עד 11 ק״מ, שטחו 779,850 דונם. השרון שונה משאר חלקי עמק החוף במבנהו הגיאוגראפי. הוא בנוי טורים של גבנונים נמוכים, המשוכים מדרום לצפון ומבותרים לכל אורכם בעמקים רחבים.

שפת הים רחבה כ 100 מטר, ברובה הגדול היא נוחה להליכה, ביחוד בתקופת הקיץ. אך בחורף היא מוצפה לפעמים בגלי-הים עד לרגלי-הגבעות.

בחוף מתרוממים לכל אורכו גבנוני כּוּרְכָּר, הוא חול שנתקשה לאבן, שגובהם 20—25 מטר. הגבנונים האלה משמשים כעין חומה העוצרת את החול, הנישא על גבי הגלים אל שפת הים, מלנדוד מזרחה. משום כך קטן שטח החולות בכל השרון מאשר בשאר חלקי החוף שבדרום. שטחי החולות הרחבים נמצאים בעיקר בפתחי הגיאיות, שהתהוו בגבנונים על ידי הנחלים הזורמים אל הים: נחל פּוֹלֶג, נחל אלכסנדר, נחל חדרה ונחל התנינים. שטחי החולות הרחבים נמצאים בסביבות היישובים אבן יהודה, כפר ויתקין, חדרה, ועוד.

היישובים, הבנויים מעל הגבנונים, נהנים מן המראה היפה אל הים ומהרוח הקרירה הנושבת ממנו. הגבנונים הגנו בימים קדומים על היישוב מפני האויב, שבא בספינותיו, או מפני שודדי-ים. לכן נבנו על הגבנונים ערים בצורות ומבצרים.

במזרחו של טור הגבנונים, שרחבו 6—8 ק״מ, משתרע מישור (בו משוך כביש פתח-תקוה—חיפה), ומעבר לו, במזרח, מתרומם טור גבנונים שני, שגבהו 50—70 מטר מעל פני הים, והוא משתרע מזרחה וגובל במישור שני, שבו משוכה מסילת הברזל לוד—חיפה. ממזרח למישור מתרוממים הרי שומרון.

בימי קדם היה המישור המערבי שומם, ואילו המישור המזרחי היה מיושב ובו עברה הדרך העתיקה מדרום לצפון.

מבנה מיוחד זה של השרון, טורי גבנונים ומישורים, הוא אחד הגורמים להתהוות הביצות שהשתרעו מאות בשנים על יד הנחלים הזורמים בו. זרמי המים, היורדים מהרי שומרון, נתקלו בדרכם אל הים במכשול רציני — שני טורי הגבנונים. הסחף הרב של ההרים והחול הרב אשר על שפת הים הגדילו את המכשול הזה, בסתמם את הדרך למים הנשפכים לים. המים, שזרמו בנחלים בכמויות עצומות בימות הגשמים, עברו על גדותיהם, הציפו את השדות והיוו שטחי ביצות גדולים.

בני חדרה היו הראשונים שהתחילו בשנת תרנ״א (1891) בייבוש הביצות. הם ניקזו את המים שבביצות ע״י חפירת תעלות עשויות בטון. אחר נטעו חורשות רבות של עצי אֶוּקָלִיפְּטוּס, הסופגים את הרטיבות שבאדמה והמבריאים את האוויר.

משיובשה הביצה בחדרה, רפתה הקדחת שהפילה חללים רבים מבין תושביה, המושבה התפתחה והלכה. האיכרים גידלו חיטה, נטעו כרמים ולאחרונה עצי-הדר. חדרה הפכה להיות עיר משגשגת, ואזורה מרהיב עין.

שנים רבות היתה חדרה כנוה-מדבר בלב השרון. אך לא ארכו השנים ויובשו גם יתר הביצות, וביחוד שתי הביצות הגדולות: ביצת כַּבַּארָה, שהשתרעה בעמק נחל תנינים, וביצת נחל אלכסנדר, שהשתרעה בעמק הידוע במקרא בשם עמק חפר. גם בהן הושקעה עבודה קשה ומלאת-גבורה. הוטו אפיקי הנחלים, נחפרו תעלות ארוכות לריכוז המים, המשמשים להשקיית שטחים רבים, הנטועים כרמים ופרדסים.



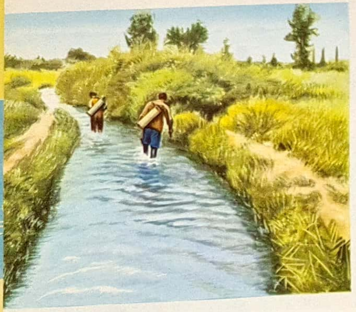
עולים חדשים במשתלת „אילנות" ליד כפר ויתקין

הנחלים בשרון מרובים מאלה שבעמק יהודה, ועשירים מהם במימיהם, במעינות הנובעים בהם ובמי התהום הנמצאים בעומק לא רב. כמות המים בשרון איננה שווה בכל חלקיו. החלק המערבי עשיר במים יותר מן החלק המזרחי, הסמוך למדרוני הרי שומרון. גם עומק הבארות שונה בחלקים שונים, מ 20 מטר ועד 380 מטר.

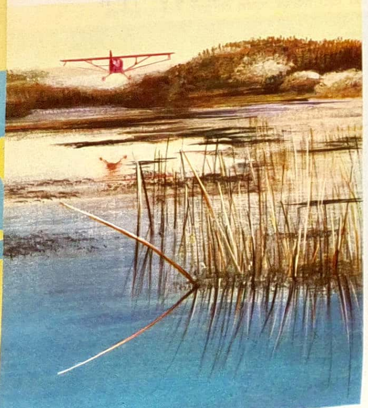
תולדות השרון

השרון, וביחוד צידו המזרחי, עלה בגורלו של שבט מנשה. בימי שלמה היה מיושב על ידי בני-ישראל. בשרון ישבו שניים מנציגי שלמה, אשר כילכלו את ביתו שני חודשים בשנה. האחד — בן חסד, שהיה ממונה על גביית המס „משׂכֹה (מצפון לטול-כרם) וכל ארץ חפר" (מלכים א׳ ד׳ י׳) והשני — בן אבינדב חתן המלך שלמה, שהיה ממונה על יושבי השרון הצפוני — „כל נפת דֹּאר" (שם י״א), מדברי ישעיהו הנביא אנו למדים כי השרון היה מיושב והצטיין בפוריותו (ישעיה ל״ה ב׳). תגלת פלאסר השלישי כבש את השרון ויסד בו פחווה אשורית. ועם חורבנה של ארץ שומרון „היה השרון כערבה" (ישעיהו ל״ג, ט׳).

בימי בית שני היה, כנראה, בשרון יישוב גדול, על תושביו שישבו בבתי חומר היה הכוהן הגדול מתפלל ביום הכפורים: „יהי רצון שלא ייעשו בתיהם קבריהם". לאורך שפת הים היו בנויות ערים חשובות, ובהן העיר הגדולה קֵיסָרִי. במישור המזרחי, לרגלי הרי שומרון, היתה משוכה הדרך הראשית, "דרך הים". לאורכה נבנו עוד בימי קדם ערי מבצר, מצודות ותחנות לשיירות. אחרי חורבן בית שני, בהיחרב הישוב בכל עמק החוף, היה עמק השרון ברובו הגדול שמם מאין יושב. על ידי אפיקי נחלים ומוצאי מים השתרעו ביצות רבות. במישור המערבי היו שטחים גדולים מכוסים יערות אלונים. אחד הנוסעים מספר: „פה ושם צומחים אלונים הדורי שיבה, הדומים לזקני דורות שחלפו, שנעזבו לנפשם בתוך השממה. זאת היא ראשיתו של יער האלונים הגדול והנהדר ביותר של ארץ ישראל המערבית". היער הזה נשמד כליל. שרידי האלונים נמצאים עד היום בסביבות המושבות פרדס חנה וכרכור, והם מפליאים בגדלם ובצמרתם הענפה.



המלחמה הוכתרה בנצחון. במאות נחלים ובביצות הודבר האנופלס, יתוש הקדחת.



ההתישבות העברית בשרון מתחילה בשנת 1891, עם עליית חלוצי חדרה. אחריהם עלו בדרום השרון מתיישבי כפר-סבא וכפר מל״ל. ביחוד גדל היישוב בשרון משנת 1925 ואילך, עם עליית עולי פולין. בשרון ניטעו שטחים גדולים של עצי הדר. אז נוסדו היישובים: רעננה, הרצליה, מגדיאל, רמתיים ועוד. פועלים רבים נהרו אל המושבות החדשות ועסקו בבנין ובנטיעת פרדסים. הפועלים בנו להם מסביב למושבות משקים זעירים. מהם התפתחו אחר כך יישובים חדשים. עם עליית יהודי גרמאניה נוספו להתיישבות בשרון אנשים חרוצים ומשכילים, אשר יסדו יישובים מבוססים, כגון: רמות-השבים, רמת-הדר, גן-השומרון, כפר-שמריהו ועוד. בני איכרים מן המושבות הוותיקות בנו את המושבה נתניה, אשר התפתחה וריכזה מסביבה יישובים רבים. המושבות הוותיקות הפכו לאט-לאט לערים משגשגות, כגון: כפר-סבא, חדרה, נתניה, הרצליה. באחדות מהן נוסדו גם מרכזי תעשייה. ביישובים מעגן-מיכאל, שדות-ים ומכמורת פותח גם ענף הדיג. אחרי מלחמת הקוממיות נתוספו בשרון יישובים חקלאיים במישור המזרחי של השרון ולאורך גבול שביתת הנשק. אדמת המישור המזרחי משובחה, עשירה במים ומנוקזת היטב. לכן לא היה מישור זה נגוע בביצות כמישור המערבי. תנאיו הטבעיים המשובחים של המישור הזה היו הגורמים לריכוזו של הישוב בשרון לאורכו ולקביעת הדרך הראשית בו מדרום לצפון. היישוב הערבי בשרון התרכז בעיקר לאורך המישור המזרחי.

לאורך גבולות שביתת הנשק נוסדו יישובים יהודים כגון: אֱיָל, אומץ, יכין, להבות-חביבה, שדה-יצחק, יד-חנה ועוד. ההתישבות העברית החזירה לשרון את הדרו והפכה אותו לאחד האזורים המיושבים והמפותחים ביותר לאורך עמק החוף.

העצם

העצם שברגלנו, הקרויה הקנה הגדול, מסוגלת לשאת משא העולה על 1½ ק"ג; עובדה מפתיעה זו מעידה על התכונות המופלאות של העצמות בגופנו.

האדם ובעלי החוליות האחרים הם בעלי שלד, שתפקידו לשמש משען לגוף. שלד האדם מורכב מ־206 עצמות, שלהן צורות שונות ביותר. נעמוד בזה על המבנה שלהן ועל הרכבן. כל העצמות שבגופנו מורכבות מרקמת העצם, שהיא רקמת המשען הקשה ביותר בגוף. חומר הביניים שלה קשה מאוד. הוא מורכב ברובו ממלחי סידן ומגניון, מזרחות ופחמות.

חלק סְכֶמָאתִי של רקמת העצם



בחתך־רוחב בעצם קשה וצפופה רואים את חומר הביניים, הערוך בצורת לוחיות קוֹנְצֶנְטְרִיּוֹת מסביב לתעלה זעירה, שבתוכה עוברים צינורות דם, המכלכלים את העצם ואת סיבי העצבים. בין הלוחיות מצויים רווחים קטנטנים, שבתוכם נמצאים תאי־העצם. בכל תא עצם מבחינים חלק מרכזי, שצורתו סגלגלה, ושלוחות פלאסמה יוצאות ממנו לכל העברים. התאים שבמעגל אחד נוגעים בשלוחותיהם בתאי המעגל הסמוך להם. כך נוצרת רשת צפופה של תאים חיים בתוך העצם הקשה.

חתך סְכֶמָאתִי ברקמת עצם



העצם היא, איפוא, איבר חי: נמצאים בה צינורות דם ועצבים. בדומה לכל איבר אחר בגוף מתרחשים בה חילופי גאזים, היא מקבלת חומרי מזון ולכן היא גדלה עם גידולו של האדם, היא עלולה לחלות ולמות. כשהעצם נשברת, מסוגלים השברים להתאחות. במקום השבר מתרבים תאי העצם, ונוצר חומר עצם חדש.

חתך בעצם ארוכה



מֹחַ העצמות

ברווחים אשר בעצם הספוגית, וכן בחללים שבעצמות הארוכות, נמצא חומר רך, הנקרא מֹחַ העצמות. בגופנו מצויות שתי צורות של מֹחַ עצמות, הנקראות, לפי צבען, מֹחַ אדום ומֹחַ צהוב.

המֹחַ האדום נמצא בחללים של הרקמה הספוגית. הוא מכיל כמות קטנה של רקמת חיבור ומספר רב של צינורות־דם, המקנים לו את צבעו האדום. בתוך רקמת החיבור מצויים תאים מרובים, ההופכים אחר כך לגופיפי־דם אדומים, תאים ההופכים לגופיפי־דם לבנים, וכן מספר קטן של תאי שומן.

המֹחַ הצהוב נמצא בעיקר בחללים המרווחים של העצמות הארוכות. אף הוא עשוי רקמת חיבור וצינורות־דם. אך הוא מכיל בעיקר תאי־שומן (מכאן צבעו הצהוב), ומספר לא גדול של תאים ההופכים לגופיפי־דם לבנים.

המבנה המופלא של העצם



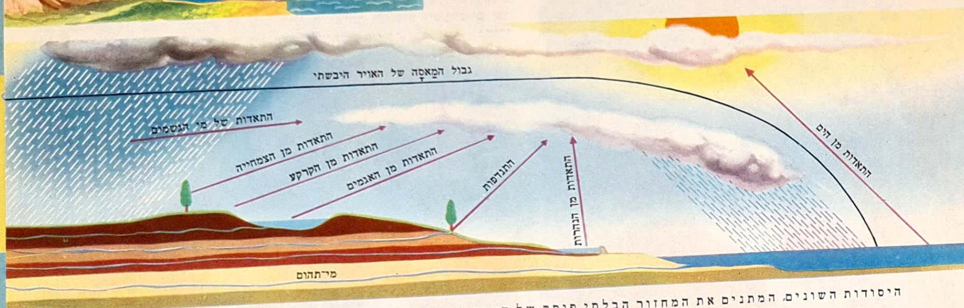
ראינו את החוזק וכוח ההתנגדות המופלאים של העצם. הם מותנים בחומר הקשה של העצם עצמה, ובעיקר במבנה המיוחד שלה. נקח לדוגמא את עצם הקולית — היא פועלת כעמוד משען הנושא עליו משקל כבד של גופנו. לו היינו מבקשים ממהנדס לתכנן עמוד דומה לקולית, שיבצע אותן פעולות, הוא היה מסרטט את כיווני הלחץ ואת כיווני המשיכה. לו היינו משווים את הקולית לתכנית המסורטטת, היינו נוכחים לדעת כי הלוחיות ערוכות בעצם בדיוק לפי אותה מתכונת.

מחזור המים



המים הם המינראל הנפוץ ביותר בטבע. אפשר למצוא אותם בכל מקום: במצב מוצק נמצאים הם בקרחונים ובשלגונים שעל פסגות ההרים; במצב נוזל נמצאים המים בימים, באגמים, בנהרות, בתהומות האדמה, ובכל הגופים החיים (בהרכבו של גוף האדם משתתפים המים ב־72% מכלל החמרים שבו); ולבסוף, במצב גאזי, בצורת אדים, נמצאים המים על פני כל הטרופוֹסְפֶרָה; המים עוברים ללא הרף ממצב אחד למשנהו.

נתבונן לרגע בתמונה. מן המצב הנוזל ומן המצב המוצק, בו הם נמצאים על פני כדור הארץ, עוברים המים למצב גאזי בדרך ההתאדות ועולים אל האטמוספֶרָה. מן האטמוספרה חוזרים המים במישקעים אל האדמה, לובשים מחדש את הצורה הנוזלית או המוצקת, ומוכנים להתחיל מחדש במחזורם הבלתי פוסק.



היסודות השונים, המתנים את המחזור הבלתי פוסק של המים (התאדות, התעבות, מחזור המים בקרקע)

ההתאדות

כמעט שני שלישים מפני כדור הארץ מכוסים מים. מים אלה נמצאים במצב נוזלי (אוקיאנוסים, ימים, אגמים, נהרות) או במצב מוצק (שלגונים, קרחונים). כמות המים עצומה זו מחוממת על ידי קרני השמש ומתאדה עקב החימום. הימים והאוקיאנוסים מתאדים ללא הפסק גם אם עולה הטמפראטורה שלהם רק לעתים רחוקות מעל ל־27 מעלות צלסיוס.

כמות המים המתאדה בכל יום מן הימים ומן האוקיאנוסים עצומה היא: מכל מטר מרובע של מישטח ימי מתאדה במשך שעה קילוגראם אחד של אדי מים בערך; מתוך 365,500,000 קמ"ר של מישטח ימי שעל פני כדור הארץ, מתאדים במשך שעה אחת 365,500,000,000 טונות של אדי־מים. גם כמות האדים המתנדפת מן הצמחייה, התופסת חלק גדול מכדור הארץ, היא עצומה. עץ אולמוס (בוקיצה) גדול פולט לפעמים ביום אחד עד 300 ליטר מים בצורת אדים. כמות מפליאה זו, המתאדה מדי יום־ביומו משטח כדור הארץ, עולה אל על ויוצרת את העננים. טיפות האדים המהוות את העננים הינן בעלות קוטר קטן ביותר: פחות ממאית $\left(\frac{1}{100}\right)$ המילימטר.

התעבות

חלקיקי האדים שמהם מורכבים העננים נישאים בקלות באויר. הם נודדים ומרחפים באטמוספרה תקופה ארוכה עד שהם פוגשים בשכבות של אויר קר; האדים מתפשטים, מורידים עוד יותר את הטמפרטורה של האויר הנושא אותם. במקרה זה „מתעבות" הטיפות המיקרוסקופיות של האדים, והופכות לטיפות גדולות, שאינן מצליחות עוד „לצוף" באויר: מתחיל לרדת גשם. בכדי ליצור טיפת גשם אחת יש צורך ב־8 מיליון חלקיקי מים שבתוך הענן! טיפות אלה הינן בעלות קוטר זעיר ביותר (בין עשירית המילימטר לבין 5 מילימטר). יש והאויר, הנושא את הטיפות המיקרוסקופיות, פוגש לפתע בשכבות אויר קרות ביותר, ואז נהפכות הטיפות לגבישי קרח, המתאחדים ויוצרים את פתותי השלג.

מחזור המים ביבשות

מה קורה כאשר הגשם, השלג והברד מגיעים אל האדמה? ישנן שלוש אפשרויות:

א) הם נשארים במקום בו נפלו, ומשם הם מתאדים ועולים מחדש לאטמוספרה.
ב) הם מחלחלים וחודרים לתוך הקרקע.
ג) הם זורמים על פני הקרקע, ובמקרה שיש מדרון, הם יורדים בשיפוע.

זרימת המים החודרים אל מתחת לפני הקרקע יכולה להימשך רגעים אחדים, או שנים רבות. מים אלה יכולים להיקלט מיד ולהיספג על ידי שורשי הצמחים, אך הם יכולים גם להמשיך ולזרום זמן רב בלב האדמה (בתוך נהרות שמתחת לפני הקרקע).

במקרה זה עוברים המים דרך שכבות חול וחצץ, מהן בנוי כדור הארץ, וחודרים עמוק יותר, עד אשר הם מגיעים לשכבות חומר בלתי חדיר או לשכבות אבן אטומה, דרכן אין הם יכולים להמשיך לחלחל לעומק גדול יותר. אז הם ממשיכים לזרום בצורה אופקית על פני שכבות אלה. מים אלה מוסיפים לזרום לאורך מאות קילומטרים בטרם יעלו מחדש מן התהום אל פני־הקרקע. לעתים הם ניקווים באגמים תת־קרקעיים, שם אין כל אידוי. מים בכמות עצומה נכלאים ונאגרים בלב האדמה. אחד החוקרים חישב ומצא: אילו היו כל המים המרוכזים בתוך האדמה זורמים החוצה, הם היו מכסים את פני כל היבשות בשכבת מים בגובה של כ־1000 מטר.

המים הנשארים מעל פני הקרקע זורמים, ויוצרים עורקי מים ארוכים וקצרים, הנשפכים לתוך הימים או לאוקיאנוסים. מים אלה מתאדים מחדש, ומתחילים להתגלגל שוב ושוב במחזור בלתי פוסק, וחוזר חלילה.

וַאסְקוֹ דָה-גַאמָה

במאה ה־15 היו ידיעותינו על כדור הארץ מוגבלות למדי; אירופה היתה היבשת היחידה, שהיתה ידועה במידה מספקת, במזרחה ובצפונה. על אסיה ואפריקה, שתי היבשות האחרות, היו רק ידיעות קלושות ביותר. אף אחד מחכמי הגיאוגרפיה לא יכול היה לתאר במדויק את ממדיהן וצורותיהן.

כך, למשל, היו סבורים, כי אסיה קצרה הרבה יותר מכפי שהיא במציאות, וכי חופיה המערביים מתעקלים ומתקפלים בבת אחת לצד דרום־מזרח. על סמך שני מושגים מוטעים אלה, שעליהם הוסיפו את ההנחה הנבונה, כי מימי־האוקיאנוס האטלנטי מתחברים עם האוקיאנוס ההודי, צמח הרעיון, כי אגב הפלגה לאורך החופים המערביים של יבשת אפריקה נגיע סוף סוף אל האוקיאנוס ההודי, וממילא — להודו עצמה. ארצות אלו היו מפורסמות בשל הסמים והתבלין שלהן (מור, פילפל, זאנגביל, קינמון וקפה), שהיו מבוקשים מאד בארצות המערב. עד אז היו תוצרים אלה של הודו יקרים מאוד באירופה, שכן עברו דרך ארוכה מאוד, בעיקר — ביבשה. רווחה איפוא סברה, כי בתי־מזל תהיה אותה ארץ שתצליח לראשונה להגיע להודו בדרך־הים, שכן תוכל להשתמש בדרך תובלה נוחה וזולה. הנוסעים־התיירים הראשונים, שחתרו בעוז לחקור את החופים של אפריקה, במגמה למצוא את המעבר למזרח, היו ספני גֶנוּאָה, האחים וַאדִינוֹ ואוגולינוֹ וִיוַאלְדִי; הם יצאו לדרך, אך לא חזרו עוד.



ואסקו דה־גאמה מוסר לסאמודרין את מכתבו של מלך פורטוגאל, שבו הוא מבקש, שהפורטוגאלים יורשו לסחור באופן חופשי בהודו

בשנת 1455 ניסו שני ספנים: איש וֶנֶציה (דה־מוסטו) ואיש גֶנוּאָה (אוזודימארֶה) לבצע מיבצע זה, אך כשהגיעו אל האיים של הכף הירוק (כף וֶרְדֶה), חזרו בלעומת שבאו. זר התהילה שמור איפוא לבארתולומיאו דִיאַז, איש פורטוגאל, הוא שהגיע עד קצה גבולה של אפריקה ונכנס הראשון משם לאוקיאנוס ההודי. את המסע הנועז הזה ביצע בשנת 1447. כשהגיע לקצה הגבול הדרומי של אפריקה, הותקף על ידי סערות עזות, ומשום כך כינה את שם המקום „כף הסערות". מלך פורטוגאל, ג'וֹאַן השני, בהיותו בטוח כי אמנם נפתחה הדרך להודו, שינה את שם המקום מ„כף הסערות" ל„כף התקוה הטובה". כאשר שמע עמנואל מלך פורטוגאל על מסעו הנועז של כריסטוף קולומבוס, החליט לשגר משלחת גדולה, שתעקוב את הדרך שנפתחה על ידי בארתולומיאו דיאַז, כדי שתגיע בה, בסופו של דבר, להודו.

הכבוד הגדול לעמוד בראש משלחת חשובה כזאת נפל בחלקו של הצעיר הפורטוגאלי ואסקו דה־גאמה — והוא אז רק בן 29 שנים.

מסעו של ואסקו דה גאמה

8 ביולי 1947: האוניות, שנועדו למבצע הנועז, מפליגות מנמל לִיסְבּוֹן. בין הצוות של 160 איש היה גם בארתולומיאו דיאז. לפי הוראת המלך היה דיאז צריך להגיע למינה, מקום מסויים בחוף הדרומי של מפרץ גִינֵיאָה, על מנת לנהל מפעל מסחרי חשוב באותה מושבה פורטוגאלית.

14 ביולי: אחרי שהקיפו את האי מאדירה, הגיעו האוניות לתחום הראייה של כף נָאוֹ ועברו את כף בּוֹיאדור, נקודה שנחשבה לקצה גבול אפריקה, עד שיורד־הים גיל אֵיאַנֶס הצליח בשנת 1434 לעבור אותה. עד למבצע זה רווחה האמונה התפלה, כי מעבר לכף זה נבלעות האוניות על ידי מפלצות איומות, או מושמדות על ידי סופות נוראות, ובלשון יורדי־הים הפורטוגאליים: „כל הנוגע בכף נאו — לא יחזור עוד לעולם".

16 ביולי: האוניות משליכות עוגן במפרץ של האי יאגוֹ הקדוש (סאנט־יאגו), בארכיפֶּלַאג של הכֵּף הירוק. כאן נפרד בארתולומיאו דיאז מן הצוות וממשיך בדרכו לגיניאה הפורטוגאלית. בסוף יולי מצווה ואסקו דה גאמה לצאת שוב לדרך.



המסע של ואסקו דה־גאמה (מתוך מפה גיאוגרפית של התקופה)

מחצית אוקטובר: אחרי מסע של שבועות רבים בלב האוקיאנוס, (לאחר ש„גבריאל הקדוש" נתקלה בסערה חזקה מאוד וכמעט שנשברה), עברו האוניות את קו־המשווה. הן נמצאו איפוא במחציתו של כדור הארץ, מקום אשר לפי אגדות עתיקות כל אוניה המזדמנת אליו תשקע בתהומות ים.

ראשית נובמבר: „יבשה!" „יבשה!" קוראים הצופים שעל המשמר. אחרי 7000 ק"מ של חתירה באוקיאנוס, עשויה קריאה כזאת להקפיץ את הלב מרוב שמחה. ואסקו דה־גאמה נתן הוראה לעלות על היבשה באחד המפרצים, שאותו כינה בשם סאנט־הלנה (הלנה הקדושה). אחרי כמה ימים של מנוחה המשיכו בדרכם.

20 בנובמבר: מגיעים לגבול הקיצוני של אפריקה. צופי המשמר מודיעים על הופעת „כף התקווה הטובה" בתחום ראייתם.

לפי אגדה עתיקה היה אותו גוש סלעי עצום של הכף מיושב על ידי הענק אַדַאמַאסְטוֹר, שליט הסערות, שרגיל היה לכלות את זעמו בכל אלה שהעזו וניסו להתקרב לתחום משכנו, ולהמיתם. אחרי מסעו הנועז של בארתולומיאו דיאז, לא התייחס עוד איש ברצינות לאגדה זו. ואמנם, בלא כל פחד ציווה ואסקו דה־גאמה להקיף את הכף. עוד מעט וארבע האוניות תימצאנה מול האוקיאנוס ההודי, זה המכונה ים־ההודים.

חג־המולד 1497: לאחר שבאו במגע עם החוף המזרחי של אפריקה, השליכו האוניות עוגן במפרץ אשר, בהשפעת היום המיוחד, קרא לו דה־גאמה בשם „נמל־נאטאל" (נאטאל = חג־המולד).

7 בינואר 1498: בחותרן לאורך החוף, מצאו האוניות את עצמן ליד שפך של נהר, שבתוך מימיו שטו הרבה סירות־מפרש נהוגות בידי כושים. לואסקו דה־גאמה נודע, כי הם משתייכים לשבט כושים תושבי הממלכה העצומה מוֹנוֹמוֹטַאפָּה, ששליטה היה המלך הכושי מוֹנוֹאימוּגִי. והואיל וכושים אלה הראו יחס אדיב מאוד אל אנשי ואסקו דה־גאמה, הוא כינה את המקום בשם: „ארצם של האנשים הטובים".

מחצית פברואר: האוניות הפורטוגאליות משליכות עוגן בשפכו של הנהר זַאמְבֶּזִי. לואסקו דה־גאמה נודע, כי הערבים באים לסחור באזור זה, וכי ההודים אינם בלתי ידועים לאותם תושבים שחורי־עור. בשל קורת הרוח שגרמו לו ידיעות אלה, כינה את הנהר בשם: „נהר הבשורות הטובות".

14 באפריל: אחרי שנתעכבו כמה ימים במוֹזַאמְבִּיק, הם חונים במוֹמְבַּאסָה. וכאן המקום לשאול: על שום מה הוסיף ואסקו דה־גאמה לחתור לאורך חופי אפריקה? ומדוע לא כיוון את אוניותיו לקראת היעד — הודו? והתשובה היא: הוא קיבל על עצמו תפקיד נוסף — לחקור ולגלות את תבניתו של החוף המזרחי של אפריקה, ולקבוע את הקווים העיקריים על המפה. לפי תצפיותיו אפשר היה לשרטט מפה גיאוגרפית, התואמת את המציאות.

20 במאי: בימים הראשונים של חודש מאי הפליגו האוניות מנמל מֶלִינְדֶה, וב־20 בחודש השליכו עוגן בקאליקוט שעל החוף של מַאלַאבַּאר (היום במדינת מַדְרַאס). אחרי מסע של עשרה חודשים נוספים הושגה המטרה: נתגלתה דרך הים להודו המזרחית.

הודו היתה מפוצלת להרבה מדינות זעירות, וממלכת מאלאבאר היתה אחת מהן. שליטה של מאלאבאר היה נקרא סַאמוּדְרִין (אדון הים). קאליקוט היתה אז אחד המרכזים העיקריים של סחר־המזרח. סוחרים ערבים, אלג'ירים, תוניסאים ויהודים הגיעו לשם כדי להטעין את אניותיהם בתוצרים של המזרח, ולהעבירם דרך מצרים לים התיכון.

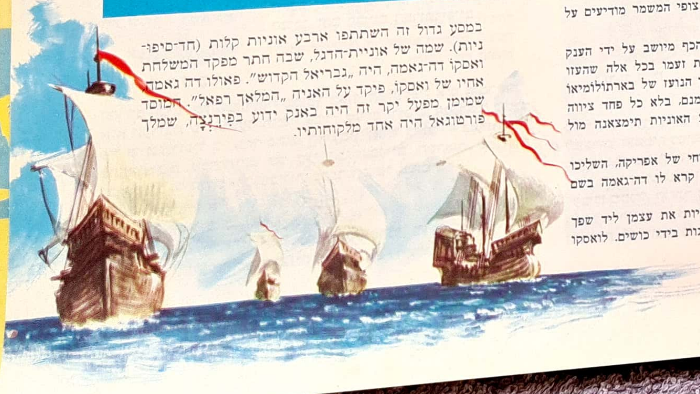
ואסקו דה־גאמה קיבל מסאמודרין את הרשות לסחור בהודו. אך הסוחרים הערבים, שראו בפורטוגאלים מתחרים מסוכנים, הסיתו את הילידים תושבי המקום והצליחו לקומם אותם נגדם. כתוצאה מכך ראה ואסקו דה־גאמה את עצמו נאלץ לעזוב את הודו והפליג ב־5 באוקטובר בדרכו חזרה. בספטמבר 1499 חזר הנוסע הפורטוגאלי הגדול עטור־נצחון אל נמל ליסבון ונתקבל שם בכבוד מלכים. המלך העניק לו את התואר רוזן וִידִיגֵוֵירָה, ומינה אותו אדמיראל על הצי הפורטוגאלי.

על מצבתו של ואסקו דה־גאמה חקוקים הדברים הבאים:

> כאן שוכן עפר יורד־הים הגדול ואסקו דה־גאמה,
> רוזן של וִידִיגֵוֵירָה, אדמיראל, המגלה המפורסם של
> הודו המזרחית

במאלאבאר נפגש ואסקו דה־גאמה עם יהודי (לפי מקור אחד — יליד פולין(!). לפי מקורות אחרים — יליד מצרים) שנתאסלם ושרת את השליט המוסלמי המקומי. האיש הפיקח והמוכשר, שהביא תועלת רבה לפורטוגאלים, נתחבב כל כך על ואסקו דה־גאמה, עד שלקחו אתו, והעניק לו את שם משפחתו: גאספר דה־גאמה. לאחר שהתנצר. במא־לאבר נתקל ואסקו דה־גאמה ביהודי קוצ'ין.

במסע גדול זה השתתפו ארבע אוניות קלות (חד־סיפו־ניות). שמה של אוניית־הדגל, שבה חתר מפקד המשלחת ואסקו דה־גאמה, היה „גבריאל הקדוש". פאולו דה גאמה, אחיו של ואסקו, פיקד על האניה „המלאך רפאל". המוסד שמימן מפעל יקר זה היה באנק ידוע בפירֶנְצֶה, שמלך פורטוגאל היה אחד מלקוחותיו.



הכלורופיל

השחר עלה, מפציע קמעה־קמעה מעלטת־הלילה. לפתע מאירה קרן אור ראשונה צמרתו של עץ ונופלת על עלה. והנה מתחילה להתחולל בעלה הקטן, שאורכו סנטימטרים אחדים בלבד, פעילות מופלאה ומסובכת. זהו מאורע הנראה לכאורה פעוט, אך בהצטרפו למאורעות רבים כאלה הוא מאפשר את החיים על פני כדור־הארץ.

תא הצמח (מוגדל)

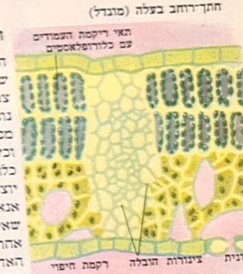


כלורופיל מהו?

נתבונן בתא אחד מרבבות התאים שבעלה הקטן. נבדוק אותו במיקרוסקופ. נראה שקיק קטן, עטוף דופן תאית ובו ציטופלאס־מה גרגירית וגרעין בתוך הציטופלאסמה. בין הגופיפים הזעירים השונים נבחין גם בגופיפים מעוגלים, שצבעם ירוק. אלה הם הפלאסטידות הירוקות — הכלורופלאס־טים — המכילים כלורופיל.

הכלורופיל הוא פיגמנט, כלומר, חומר צבע. פיגמנטים אחרים, למשל, מקנים את הצבע לשערות, לנוצות, לקשקשים ולעור של בעלי־חיים ושל האדם. גם ההמוגלובין הצובע באדם את גופיפי הדם הוא פיגמנט.

חתך־רוחב בעלה (מוגדל)



היכן הוא מצוי?

הכלורופיל נמצא כמעט בכל הצמחים שביב־שה ובמים. רק הפטריות, הבאקטריות וכמה צמחים יבשתיים הם חסרי־כלורופיל. הוא נוצר בפלאסטידות הירוקות רק כאשר הצמח מכיל כמות מינימאלית של תרכובות ברזל וכשהעלה נמצא באור. הצמחים שיש בהם כלורופיל מכונים אוטוטרופיים, כלומר יוצרים בעצמם מזון אורגאני מחומרים אנאורגאניים. הם האורגאניזמים היחידים שאינם זקוקים לקבלת מזון שנוצר על ידי אחרים. כל שאר בעלי החיים, וביניהם האדם, מוכרחים לקבל מזון אורגאני מן המוכן, והם קרויים הֶטֶרוֹטרוֹפיים.

מה הרכבו?

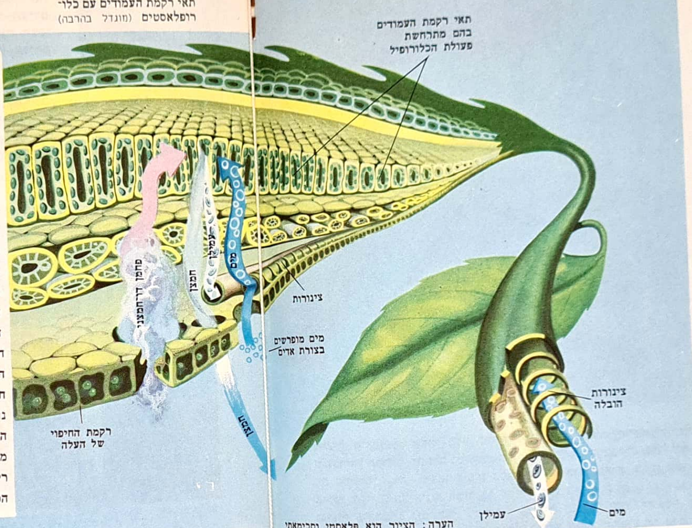
ההרכב הכימי של הכלורופיל מסובך מאוד. הכלורופיל אינו חומר אחד, אלא תערובת של ארבעה חומרי צבע: שניים ירוקים, הנקראים כלורו־פיל א' וכלורופיל ב', אחד כתום, קָרוֹטין, ואחד צהוב — קְסַאנְתוֹפִיל. מובאות כאן נוסחותיהם של שני הכלורופילים, המראות שפרודות הכלורופיל גדולות מאוד ומכילות מספר רב של אטומים.

כלורופיל א': $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$

כלורופיל ב': $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$

בכלורופיל א', למשל, יש 55 אטומים של פחמן, 72 של מימן, 5 של החמצן, 4 של חנקן ואחד של מגניון!

מיד לאחר שהגיעה כמות מסוימת של אנרגיה של אור לעלה, היא נקלטת על ידי הכלורופיל ומאפשרת את פעולתו. הכלורופיל פועל בתהליכי הפוטו־סינתֶזָה כקַטַאלִיזַאטוֹר, כלומר כחומר המסוגל לזרז פעולות כימיות. בתהליכי הפוטוסינתזה מתפרקים המים למימן וחמצן. החמצן נפלט, ואילו האטומים של המימן נקלטים בכלורופלאסטים. אחר כך משמש המימן ביחד עם הפחמן הדו־חמצני, שנקלט ע"י הצמח מהאויר, לבניית פחמימות. נוצר מוצר היסוד של הפוטוסינתזה — החד־סוכר גלוקוזה, השייכת לפחמימות.



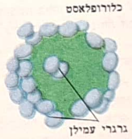
הערה: הציור הוא פלאסטי וסכימאתי

פעולת הכלורופיל

בשטח העליון של העלה, זה הנתון להשפעת האור, מתחוללת פעולה מופלאה. זה מיליונים רבים בשנים שהצמחים הירוקים משתמשים באנרגיה של האור להפעלת "בית החרושת" הגדול ביותר של כדור הארץ: זה המייצר בכל שנה מאות ואלפים מיליארדים של טונות של חומר אורגאני, כלומר של חומר שהוא הכרחי לקיומם של כל היצורים החיים.

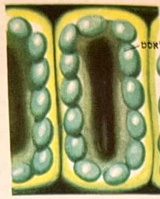
העלה קולט מן האויר בעד הפיוניות שבו את הפחמן הדו־חמצני, ומקבל, באמצעות הצי־נורות להובלה שבו, את המים הבאים מן הקרקע. טיפות המים מתאספות בשכבת התאים של ריקמת העמודים, המכילה את הכלורופלאסטים.

כלורופלאסט



תוך כדי פעולת הכלורופיל נוצרים גרגרים זעירים מאוד של עמילן בכלורו־פלאסט. הגרגרים גדלים והולכים, ואחרי יום שבו זורחת השמש הם ממלאים את התא הצמחי.

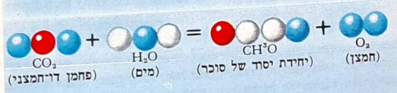
בלילה, כשפעולת הפוטוסינתזה נפסקת, הופכות פרודות העמילן שוב לסוכרים, הנמסים במים, והם עוברים עם זרם הפלאסמה דרך דופן התא ומגיעים לצינורות ההובלה, ובהם אל חלקי הצמח השונים. בחלק מהסו־כרים האלה משתמש הצמח, וחלק מהם הופך שנית לעמילן, המכונה "עמילן משני", הנאגר בצמח. חלק מהפחמימות, שנוצרו בצמח, מתחב־רות עם יסודות אי־אורגאניים, מינראלים שנספגו באמצעות השורשים, והופכות לחלבונים ולתרכובות שונות אחרות.



תאי רקמת העמודים עם כלו־רופלאסטים (מוגדל בהרבה)

הפלאסטידות הירוקות המכילות את הכלורופיל, אינן קבועות בתא ללא תנו־עה. כשקרני השמש חזקות מדי, הן נעות לאורך דפנות התאים. כשהשמים מתכ־סים עננים, נעים גופיפים ירוקים אלה ופונים לחלק הרחב של התא, בו יקבלו את הכמות הגדולה ביותר של קרני השמש.

הפעולות הכימיות הקשורות בפוטוסינתזה ניתנות כאן בצורה מקוצרת ופשוטה ביותר.



מהחד־סוכר $C_6H_{12}O_6$ נוצרים אחר כך הרב־סוכרים, כגון עמילן. החמצן O_2, שנשאר לאחר התהליכים הכימיים המסובכים של הפוטוסינתזה, הוא זה שהיה כלול במים, ולא זה שבפחמן הדו־חמצני. החמצן נפלט החוצה ומעשיר את האויר בגאז זה, החיוני לנשימת הצמחים ובעלי־החיים.

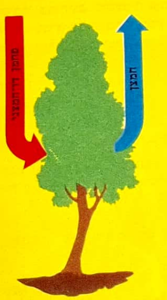
הפוטוסינתֶזָה — מקור החיים

הואיל והפחמימות נוצרות רק תודות לפעולת הכלורופיל בהשפעת האנרגיה של האור, נקרא התהליך בשם פוטוסינתזה (הרכבה בעזרת האור). חשיבות פעילותו של הכלורופיל היא עצומה לגבי החיים עלי־אדמות. על ידי תהליך הפוטוסינתזה יוצר הצמח לעצמו את החומר החי שבו. מן החומר החי נבנה, במישרין או בעקיפין, החומר החי שממנו בנויים כל בעלי החיים, כולל האדם. אנחנו תלויים לגמרי בצמחים. כי אנו יכולים לקבל את האנרגיה הדרושה לפעולותינו רק על ידי זה שאנו מפרקים בגופנו את הפרודות האורגאניות המורכבות, (פחמימות, חלבונים, שומנים), שהוכנו קודם על ידי הצמחים, או ע"י בעלי חיים, שנזונו מצמחים.



חלק קטן של האנרגיה של האור (אחד חלקי ארבעת אלפים), המגיע מן השמש לאדמה, מנוצל בדרך מושלמת על ידי הצמחים: הכלורופיל יכול ליצור במשך שעה אחת מ־0.5 עד 1 גרם של עמילן לכל מטר מרובע של שטח העלה, הנתון להשפעת האור. לצמח בגודל בינוני שטח עלים, השווה בערך ל־1000 מטרים מרובעים. הוא יוצר איפוא בכל שעה 0.5—1 ק"ג של עמילן, כלומר מ־6 עד 12 קילוגרם בכל יום. אפשר לומר, שכל דונם של יער יוצר 0.6 טונות עמילן בשנה, דונם שדה — טונה בשנה.

שיווי המשקל האטמוספרי



לכלורופיל עוד פעולה בעלת חשיבות רבה. כמות עצומה של פחמן־דו־חמצני, שאינו כשר לנשימה, נפלטת בלי הרף לאויר על ידי נשימתם של בעלי־החיים, על ידי בעי־רות (במפעלי תעשייה) ועל ידי תסיסות. באותו זמן נעלמת מן האויר כמות גדולה של חמצן בגלל תהליכי חימצון שונים. בתנאים אלה של התרבות פחמן דו־חמצני באויר והתמעטות החמצן שבו היו החיים נעשים בלתי אפשריים על פני כדור הארץ. למזלנו מחזירים האצות והצמחים היבש־תיים הירוקים את שווי המשקל שהופרע לתקונו. הם משתמשים בפחמן דו־חמצני לבניית תרכובות אורגאניות ומחזירים את החמצן לאטמוספרה.

הכלורופיל וההֶמוֹגְלוֹבִּין

נאמר תחילה, כי הן הכלורופיל והן ההמוגלובין שבדם הם פיגמנטים; עתה אפשר להוסיף כי פרודות הכלורופיל וההמוגלובין דומות בהרכבן. הן שונות רק באטום המרכזי: מגניון בכלורופיל וברזל בהמוגלובין. האם יש לעובדה זו משמעות? ייתכן מאוד שיש לה משמעות.

מכסיקו בזמן החדש


קסדה וחרב ספרדיות מתקופת כיבושה של מכסיקו

בתולדות מכסיקו אפשר להבחין שתי תקופות עיקריות: התקופה שקדמה לבואם של הספרדים, הווה אומר זמן שלטונם של הטולטקים, המאיה והאצטקים, והתקופה השנייה, שהתחילה עם הכיבוש הספרדי, והנמשכת עד ימינו. מכסיקו נכבשה ע"י פרנאנדו קורטס תוך פחות משנתיים; קיסרות האצטקים נפלה בידי הספרדים בשנת 1521.

ב 1522 מינה הקיסר קארל החמישי, שהיה גם מלך ספרד, את קורטס למושל ומצביא כללי על כל האזור שנכבש. לכיבושי קורטס ניתן השם ספרד החדשה.

מיד לאחר השלמת הכיבוש העניק קורטס לאנשיו שטחי־אדמה נרחבים ואת הזכות להעביד את הילידים באחוזות שחולקו להם. המתיישבים הספרדים, שנקראו „אנקומנדרוס", התחייבו מצידם לדאוג לחינוכם ולהגנתם של הילידים, וכן להכניסם תחת כנפי הדת הנוצרית. אולם למעשה הפכו הכובשים למנצלים ולמשעבדים. הם חייבו את בני־הארץ לשלם מיסים כבדים, והתיחסו אליהם בכל דבר כאל עבדים.

העבדות הוכרזה אמנם כבלתי־חוקית, ונאסרה במפורש ע"י האפיפיור פאולוס השלישי ב„בולה" (גילוי דעת רשמי, הקובע הלכה) מיוחדת, שניתנה על ידיו בשנת 1536. ממלא מקום המלך, מנדוזה, פירסם אותה במכסיקו בשנת 1524, אך הוא עצמו נאלץ מיד לאחר מכן לחזור בו מן האיסור על העבדות, נוכח לחצם הגובר של המתיישבים הספרדים, שאיימו במרד. גם חוקים אחרים, שהוצאו כדי למנוע את ניצול הילידים, אשר נתפרסמו בזמן מאוחר יותר, נשארו על הנייר ולא בוצעו. חוקי העבדות ושעבוד הילידים במכסיקו נתבטלו לחלוטין רק בשנת 1729.


פרט מבנין עתיק, „מקדש הלוחמים" בצ'יצ'ן־איצה

השלטון הספרדי

השלטון הספרדי במכסיקו נמשך 300 שנה: מכיבושו של פרנאנדו קורטס (1521) ועד להכרזת עצמאותה (1821).

המושל הספרדי הראשון היה קורטס עצמו, שהחזיק במשרה זו עד לשנת 1527, כאשר הוחלף במועצה בת חמישה חברים.

המועצה הראשונה, שבראשה עמד נוניו דה גוסמן, דאגה, קודם כל, להוציא מידי החיילים, שכבשו את מכסיקו בפיקודו של קורטס, את הנכסים ואת האדמות שקיבלו ממנהיגם, ולהעביר אותם לידי אנשי שלומה. ב 1530 מונתה מועצה חדשה, שבראשה הועמד ההגמון ראמירז דל פואנליאל. מועצה זו, אשר הנהיגה סדרי ממשל תקין, קיימה בידה את השלטון עד לשנת 1535. באותה השנה הוחזר לראש השלטון במכסיקו מושל כללי, שקיבל ממלך ספרד את התואר משנה־למלך.

המשנה־למלך הראשון שנשלח למכסיקו, היה דון אנטוניו דה מנדוזה, שקיים משרה זו בידיו במשך 15 שנה. הוא משל בתבונה כה רבה, עד שהמכסיקנים רואים בו את אחד ממייסדי „ספרד החדשה", היא מכסיקו.

משנת 1535 ועד להכרזת העצמאות עמדו, בזה אחר זה, בראש המדינה המכסיקנית 62 מושלים, שמונו במישרין ע"י מלך ספרד, ואשר היו אחראים למעשיהם רק בפניו. גם מושלי־המחוזות וראשי־העיריות היו מתמנים ע"י המלך הספרדי. המשנה־למלך בספרד החדשה היה בעל סמכות שלטונית גדולה ביותר. תחום ממשלו הקיף את כל שטחה של מכסיקו של היום, את איי הפיליפינים ואף כמה ממדינות אמריקה הצפונית, כגון קאליפורניה וטכסאס, שכיום הן חלק מארה"ב. תקופת השלטון הספרדי היתה לברכה למכסיקו, כי הספרדים יישבו ופיתחו את הקיסרות הגדולה באותה מהירות בה כבשוה.


הקאתדראלה של טפוטצוטלאן. כנסיות רבות נבנו בסגנון דומה ע"י הספרדים במכסיקו

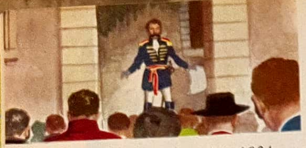
הספרדים הכניסו למכסיקו מאירופה בהמות־בית רבות, כגון סוסים, בקר וכבשים שלא היו מצויות שם. וכן הביאו לארץ זו לראשונה את החיטה, האורז ועצי־ההדר, אשר נקלטו יפה בקרקע הפוריה של מכסיקו והתפשטו במהירות על פני כל שטחיה. גידולים אחרים, שמוצאם מארץ זו, כגון קאקאו וטאבאק, יוצאו על ידם בקביעות לאירופה. ספרד ניצלה את אוצרות הטבע של מכסיקו, ביחוד את הכסף, שבכרייתו עבדו אלפי ילידים. הספרדים הפיצו בין ילידי מכסיקו את הדת הנוצרית ואת הלשון הספרדית, ומיסדרי הנזירים יסדו שם בתי ספר רבים, כנסיות ובתי־חולים. לעתים היו הילידים לומדים בבתי־ספר אלה גם אומנויות ומלאכות שונות.

בהמות־בית וצמחים שהובאו למכסיקו ע"י הספרדים




1808: הכומר מיכאל הידאלגו קורא למהפיכה לאומית


1821: הגנרל איטורבידה נכנס בתהלוכת ניצחון לעיר הבירה אחרי הכרזת העצמאות


1824: הגנרל לופז דה סאנטה אנה מעניק למכסיקו חוקה חדשה

מכסיקו העצמאית

בתקופה הנאפוליאונית, כשפלשו הצרפתים לספרד, סירבו מושבות ספרדיות רבות לקבל את מרותו של יוסף בונאפרטה, אחיו של נאפוליאון, שהועלה על כס המלוכה בספרד מטעם הצרפתים. גם במכסיקו פרצו אז מהומות דמים.

בשנת 1800 יצא מיכאל הידאלגו, כומר פשוט ובן כפר מכסיקאי, בקריאה לבני כפרו להתאחד תחת הסיסמה: „תחי העצמאות". הידאלגו עורר תנועה לאומית מהפכנית, שהתפשטה והלכה. עד מהרה נתקבצו סביבו שמונים אלף מילידי הארץ, להם הבטיח את האדמות שהיו שייכות לספרדים. אולם המהפכה דוכאה. נס־המהפכה הורם שוב אז ע"י כומר מקומי אחר, יוסף מאריה מורלוס, שנלחם נגד הצבאות הספרדים במשך חמש שנים. הוא הצליח להכות פעם אחר פעם את צבא הממשלה, אולם לבסוף נפל בשבי ואף הוא הוצא להורג (22 בדצמבר 1815). את מקומו באירגון המהפכה ובהנהגתה תפסו מנהיגים אחרים, ביניהם בלטו גואררו ואיטורבידה. האחרון הכריז על עצמאות מכסיקו ב 24 בפברואר 1821, וב 27 בספטמבר של אותה שנה השתלט על עיר הבירה, צודאד־דל־מכסיקו.

בשנת 1822 הכריז איטורבידה על עצמו כקיסר מכסיקו, והסב את שמו לאוגוסטינוס הראשון. אולם הגנראל אנטוניו לופז דה־סאנטה־אנה התמרד נגדו. ב 4 באוקטובר 1824 השתלט על המדינה והעניק למכסיקו חוקה חדשה, הדומה בכול לחוקת ארה"ב.

בשנת 1825 הוציאה ספרד את צבאותיה ממכסיקו. אולם רק ב 1836 הכירה במדינה החדשה. לאחר הכרזת העצמאות התחילה תקופה ממושכת של התערערות סדרי ממשל, של מהומות ואנדרלמוסיה. מפלגות שונות החליפו זו את זו בשלטון לעתים תכופות ושינו בין השנים 1821—1857 שש פעמים את צורת השלטון במדינה. בתקופה זו היו למכסיקו 55 ראשי ממשלות ומספר ההתקוממויות הגיע ל 250.

באותם הימים התחוללה התקוממות מזוינת גם בטכסאס. בעלי האחוזות מהמטעים באזור סירבו לציית לחוק שפורסם בשנת 1835, ואשר העניק חופש אזרחי לכושים. בשנת 1836 הכריזו המתקוממים על עצמאות טכסאס. בשנת 1845 ביקשה טכסאס להיספח על ארה"ב כמדינת ברית נוספת. כך פרצה מלחמה בין מכסיקו ובין ארה"ב של אמריקה הצפונית, שנסתיימה בשנת 1848. בחוזה השלום ויתרה מכסיקו על נובו־מכסיקו וקאליפורניה, כלומר על 1,338,000 קמ"ר משטחה, וקבלה תמורתם את הפיצוי הזעיר של 18 מיליון דולר. 116 אלף קמ"ר משטח מכסיקו נמסרו לארה"ב ב 1853, תמורת 10 מיליון דולר. הגבולות שנקבעו אז מפרידים עד היום בין שתי המדינות.



מכסיקו מימי קיסרותו של מאכסימיליאן לבית האבסבורג ועד ימינו

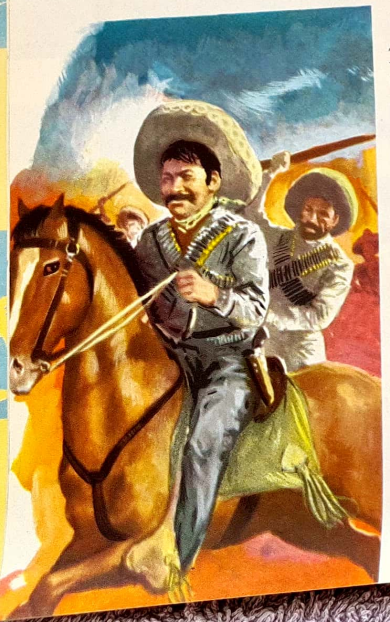
בשנת 1857 הוכרז במכסיקו על חוקה חדשה, ובשנת 1858 עלה לשלטון הנשיא בניטו חוארז. מדיניותו, שנגדה את האינטרסים של המעצמות האירופיות הגדולות, הביאה להתערבותן של מדינות מסויימות (ביניהן: צרפת, אנגליה וספרד) בעניניה הפנימיים של מכסיקו. ב 7 ביוני 1863 השתלטו צבאות צרפת על הבירה. שנה לאחר מכן, הוכתר בחסות צרפת הנסיך האוסטרי מאכסימיליאן לבית האבסבורג לקיסר מכסיקו. אולם ב 1867, לאחר שצבאות צרפת חזרו למולדתם התמרדו המכסיקאים, בהנהגתו של פורפיריו דיאז, בשליט הזר ולקחו אותו בשבי. ב 14 ביוני 1867 נדון הקיסר למוות על ידי בית־דין צבאי, ועל אף המחאות שבאו מכל חלקי תבל, בוצע פסק הדין ב 19 ביוני של אותה שנה. ב 1871 נבחר מחדש בניטו חוארז לנשיא. הוא מת שנה לאחר מכן.

משנת 1876 עד 1911 היה שליטה של מכסיקו הדיקטאטור פורפיריו דיאז, שאירגן מחדש את המדינה ונתן תנופה חזקה להתפתחות החקלאות, התעשייה והתחבורה. אולם בשנת 1910 פרצה מהפיכה חדשה, שבראשה עמד פרנסיסקו מאדירו. המהפיכה, אשר הציבה לה למטרה לחלק חלוקה צודקת את אדמות המדינה בין האיכרים, נתמכה ע"י גבור לאומי, שהפך בחייו לאגדה, פאנצ'ו וילה, וע"י מהפכן אחר, אמיליאנו זאפאטה. אך מהפכנים אלה נהרגו כולם, ותקופת ההפיכות נסתיימה ב 1920. לאחר מכן באה תקופה של שקט יחסי, בה בוצעו רפורמות שונות, וביניהן חלוקת אדמה לבני תערובת (של ספרדים ואינדיאנים).

מכסיקו היא כיום רפובליקה פדרלית, שבראשה עומד נשיא, הנבחר מדי 6 שנים בבחירות כלליות ישירות, בדומה לשיטת הבחירות הנהוגה בארה"ב.

היהודים במכסיקו

אנוסי ספרד נמנו עם ראשוני המתיישבים במכסיקו, אך האינקוויזיציה הוסיפה לרדוף אותם גם במקום מושבם החדש (במאות ה־16 וה־17). במאה ה־19 הגיעו למכסיקו יהודים גם מרוסיה ומרומניה. היישוב היהודי במכסיקו, שגדל במידה ניכרת לאחר מלחמת העולם השנייה, מונה כיום כ־25 אלף נפש, רובם בעיר הבירה.


פרנסיסקו דורותיאו אראנגו הצטרף למתקוממים ושינה את שמו לפאנצ'ו וילה

האוניה

האוניה היא היפה במבנים שהאדם יודע לבנות; בה מתגלה כל כוחה הנפלא של הטכניקה.

בניית אוניה היא אחת העבודות הסבוכות והמורכבות ביותר; שלבי העבודה ופניה השונים לא ייספרו מרוב.

תחילתה — בתכנון. בכך משתתפים עשרות מהנדסים ומאות טכנאים מכינים את השירטוטים. משרדי הקניות דואגים לקשרי מסחר עם מאות ספקי החומרים.

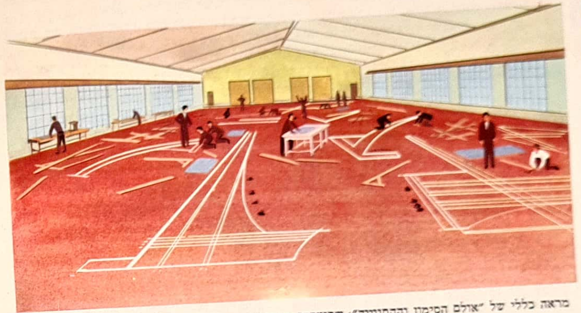
אלפי פועלים עוסקים בהכנת חלקיה השונים של האוניה, בהרכבתם כמכ־פנה, וכן בהתקנתם והפעלתם של המנועים. צוותות של אדריכלים מתכננים את הסידור הפנימי; פלד־נות של נגרים, רפדים, דקוראטורים, צבעים, חשמלאים דואגים לביצוע התכניות של האדריכלים. מומחים מכל הענפים מטפלים באירגון כל שירותי הסיפון; הרופא דואג לבית־החולים ולאביזריו; המומחה לקולנוע מתקין את הדרוש להקרנת סרטים; פקיד הדואר עוסק בהכנת כל המית־קנים, שמשרדו זקוק להם. אחר כל זה נעשים הניסויים בים ובדיקות אחרות.

כל אלה מהווים רק חלק ממלאכת בנייתה של האוניה. נזכורנא את האירגון העצום הכרוך במספר רב כל־כך של פעולות שונות, החייבות לבוא אחת בעקבות השנייה בזמן ובמקום הנכון, כדי למנוע הפסדים גדולים של זמן ושל ממון. האוניה היא פרי שיתוף־הפעולה המתואם של הרבה מוחות וזרועות, שכן האוניה היא עיר שטה.

נתבונן נא עכשיו, בעזרת הציורים הבאים, בשלביו השונים של מפעל עצום זה.



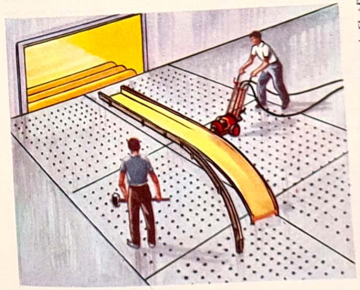
המתכננים קובעים את הממדים העיקריים ואת הצורה של האוניה החדשה והם משרטטים אותה, על חלקיה, באלפי תרשימים.



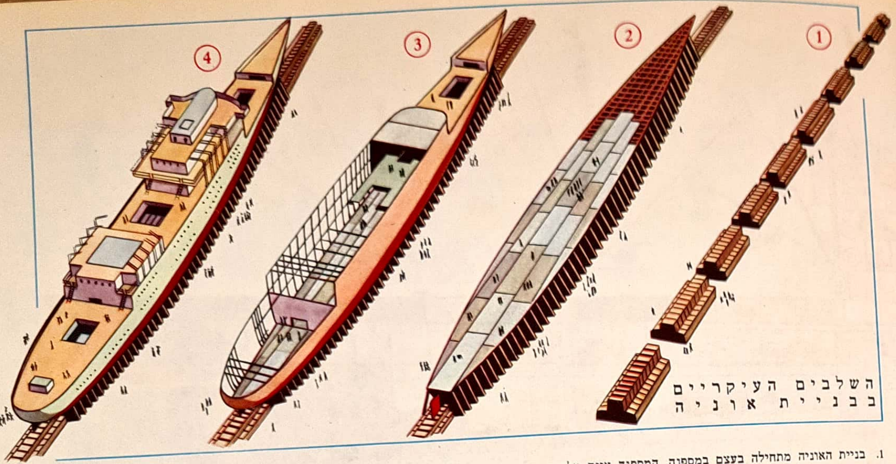
מראה כללי של "אולם הסימון וההתוויה", שריצפתו העשויה עץ מלוטש משמשת לוח שרטוט עצום

לשם ביצועה הנכון של התכנית מוכרחים לשרטט כל חלק מן המיבנה מחדש בגודל טבעי; אף אם ייראה דבר זה מוזר בעינינו, (אל נשכח את גודלם של הפריטים השונים שבאוניה, שאור־כה מגיע ל־200—300 מטרים), דבר זה הכרחי, כי חלקיה השונים של האוניה מוכרחים להיעשות בדייקנות גמורה, כדי שיתאימו, בשעת ההרכבה, באופן מוחלט אחד לשני. עבודה זו נעשית בבניין גדול הקרוי "אולם הסימון וההתוויה", שריצפתו העשויה עץ מלוטש משמשת לוח שיר־טוט עצום. יש שבאותו אולם מבצעים בבת אחת את סימונן של אוניות אחדות (עד שש!) נתאר לעצמנו את המומחיות הנדרשת במקרים אלה מן הטכנאים, כדי שידעו להתמצא בסבך הצפוף של הקווים, המכסה את הרצפה.

הנה כך מעצבים את צורתם של הפרופילים (פסי ברזל), בהתאם לדגמים העשויים בגודל טבעי. בתנו־רים שאורכם מגיע לעשרים מטרים מחממים את הפרופילים עד לידי "ליבון". בצאתם מן התנור מחליקים הפסים על פני רצפת חרורה, בה קבועה התבנית הדרושה, ובמהי־רות — בטרם תוצן המתכת ותת־קשה — מכופפים אותם הפועלים לפי התבנית, בעזרת פטישים פנוי־מאטיים (הפועלים בלחץ־האויר).



אולם העקמימות של הפרופילים (פסי הברזל)



השלבים העיקריים בבניית אוניה

1. בניית האוניה מתחילה בעצם במספנה. המספנה אינה אלא מישטח גדול וחזק, היורד בשיפוע קל כלפי הים. על מישטח זה מסדרים תחילה שורות של משענות = "כסאות": אלו הן סוללות, העשויות קורות בטון או עץ קשה, המשמשות כתומכות לגוף האוניה בתהליך בנייתו.

2. שמים על המשענות את חלקי גוף האוניה: תחילה השדרה וציפוי הקרקעית.

3. אחרי זה שמים את הפרופילים המרובים, הקובעים את צורת האוניה. בסדנאות המספנה מכינים מראש אלמנטים, שמשקלם מגיע לפעמים עד לששים טונות, ומנופים רבי־כוח מעבירים אותם אל המספנה ושמים אותם בדיוק במקומם הנכון.

4. כל הלוחות החיצוניים והחלקים העיקריים של המבנה העליון הורכבו כבר. האוניה מוכנה להשקה.

כדי לבצע את ההשקה מקימים מסביב לחלקו התחתון של גוף האוניה מעין פיגום, מבנה עץ חזק ביותר הקרוי "עריסה", הקשורה קשר הדוק אל האוניה באמצעות כבלים של מתכת. מתחת ל"עריסה" מכינים "מישור גלישה", גם הוא עשוי עץ.

בזהירות גדולה ביותר מפרקים בשלב זה את המשענות; עכשיו נשענת האוניה בכל כובדה על העריסה, וזו — על מישור הגלישה. בין השטח התחתון של העריסה והשטח העליון של מישור הגלישה (שניהם חלקים בהחלט), הנוגעים זה בזה, מכניסים שכבה של חומרי־סיכה מיוחדים. ברגע מסויים ניתנת לעריסה דחיפה, בעזרת מכבשים הידרוליים; היא מתחילה אז לגלוש אל מימי המעגן, כשהיא נושאת אתה את גוף האוניה העצום. העריסה נפרדת מן האוניה רק לאחר שזו נהפכה "לגוף צף". אולם, עם ביצוע ההשקה נעשתה רק מחצית העבודה.

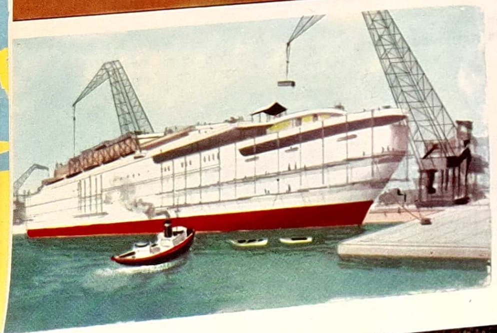


שלבי ההשקה: האוניה יורדת לאיטה אל הים

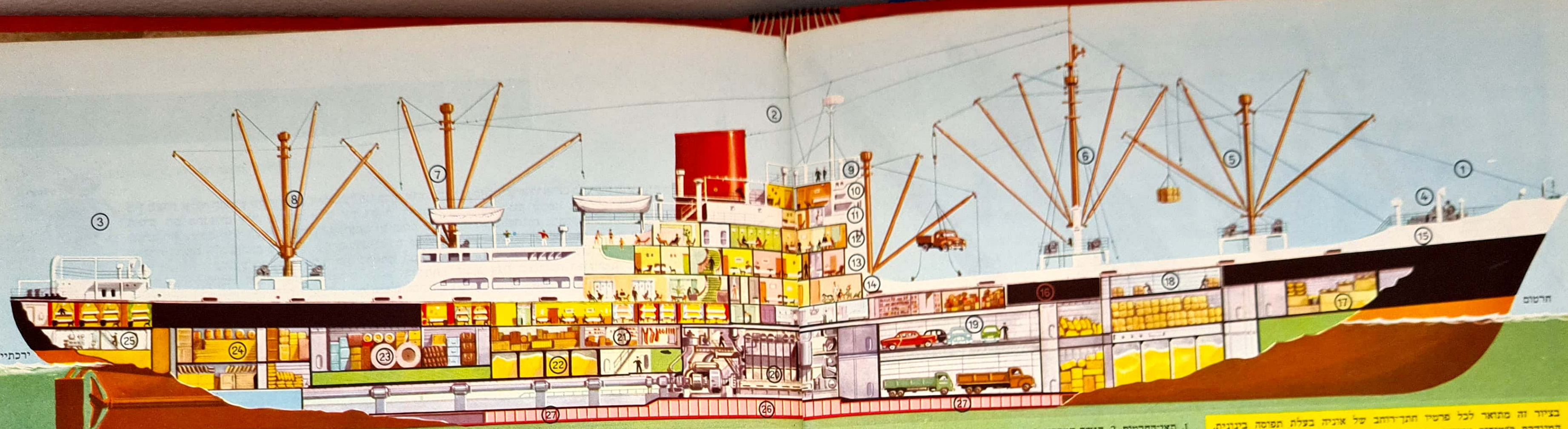
לאחר ההשקה גוררים את האוניה אל המעגן. כאן מרכיבים בתוכה את המנועים ושאר המכונות, מעליהם נסגר הסיפון. ואז מתקינים גם את הגשרים, התרנים, הארובות. אחרי זה מתחילות עבודות הליטוש והצביעה וכל מלאכת הסידור, הריהוט והקישוט הפנימי.

בים הפתוח מבצעים את ניסויי המהירות וההיגוי; גם כל מנגנוני־הסיפון ומכשירי־הניווט עוברים בדיקות קפדניות.

והנה מוכנה האוניה לשירות. היא נמסרת לחברת הספנות ומתחילה את חייה על פני הים.



בנין האוניה מושלם והולך לאחר ההשקה במעגן



בציור זה מתואר לכל פרטיו חתך־רוחב של אוניה בעלת תפוסה בינונית, המוגדרת כ״טיפוס מעורב״, כיון שהיא נועדה להובלת נוסעים וסחורות גם יחד. מצויים בה תאים נוחים, אולמות הדורים, ואפילו בריכת־שחייה, כמו באוניות הטראנסאטלאנטיות המפוארות, אך גם מחסנים גדולים ותרנים חזקים, בהם מצטיינות אוניות־המשא. אורכן של אוניות מטיפוס זה מגיע לפעמים למאה וחמישים מטרים, רוחבן — לעשרים מ׳. הן יכולות להסיע כמאה נוסעים ולשאת משא של 10.000 טונות בערך. מהירותן מגיעה לששה־עשר קשר.

1. תאי־החרטום. 2. הגשר המרכזי. 3. תאי־הירכתיים. 4. מיתקן להעלאת העוגן. 5. 6. 7. 8. תרנים בעלי זרועות להרמת משאות; בכוחו של התורן להרים משאות של 400 טונות ויותר מזה. 9. גשר תצפית. 10. גשר הפיקוד עם חדר־הניווט (בו נמצאים מכשירי הניווט), ההגה, הראדאר, תחנת האלחוט; מהצד השני, שאינו נראה בציור, נמצאת דירתו של רב־החובל. 11. קומת תאי המגורים של הקצינים ושל רופא האוניה; בצד השני מצויים תאי הנוסעים. 12. סיפון מקומר, בו נמצאים אולמי בילוי, חדר־קריאה, באר, שירותים, טיילות ובריכת־שחייה. 13. סיפון A עם תאי נוסעים. 14. סיפון B, חדרי בילוי לילדים, אולם לקבלות־פנים, חדר אוכל ומטבחים; בצד השני תאי־נוסעים ומשרדים. 15. משרד הדואר ומחסן מכשירים. 16. סיפון C, תאי־מגורים וחדר־אוכל לצוות, מאפיה, מקררים, מספרה, בית־חולים; בצד השני מחסן למטען, חדר מצברים ומכונות־עזר. 17. מחסן ראשון עם מיכל לשמן כבד. 18. מחסן שני עם מחסני תבואות. 19. מחסן שלישי: מוסך למכוניות. 20. אולם המכונות. 21. מחסן צרכי־אוכל וחדרי קירור. 22. מחסן רביעי לאחסון תבואות. 23. מחסן חמישי עם מיכלי־נפט. 24. מחסן שישי — מיכלים עם מי־שתיה. 25. מיתקני פיקוח על ההגה. 26. חלקי־חילוף. 27. מי הבַּאלַאסְט (המעמס).

מונחים ימיים

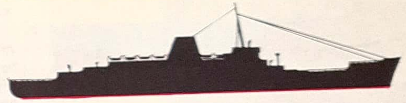
משקל כולל (גרוס טונאז׳): משקל האוניה כולה.

מעמס: המשא שיכולה האוניה לקלוט. סימון מידה זו חשוב במיוחד לגבי אוניות־משא. המיכלית „סִינָה אוֹנַאסִיס״, למשל, היא בעלת מעמס של 45,000 טון.

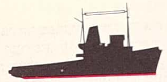
הנפח הכולל: זהו הנפח של האוניה כולה. מסמנים אותו במידה מוסכמת הנקראת ״טונה של נפח״ השווה ל־2,832 ממ״ק. סימונה חשוב במיוחד לגבי אוניות־נוסעים. האוניה הטראנס־אטלאנטית ״קווין אליזאבט״ היא בעלת נפח כולל של 83,673 טון.

נפח נטו: זהו החלל (הנפח) העומד לרשות מטענה של האוניה (מסומן ב״טונות של נפח״).

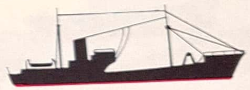
קשר: יחידת המהירות השווה למיל ימי אחד לשעה (1,852 ק״מ).



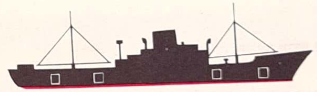
האוניות המיועדות להובלת נוסעים מצטיינות בכך, שאין להן כמעט כל תרנים; המשא היחידי שהן מקבלות הוא מטענם של הנוסעים והצידה לדרך. ולכן אין להן צורך במיתקנים חזקים ומרובים לטעינה.
הדבר המאפיין אוניות אלה הוא המספר הרב של סירות־הצלה.



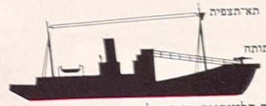
ספינות־גרר הן ספינות קטנות ומגושמות, המצויידות בכוח הנעה גדול: הן משמשות לגרירת אוניות־הענק ומאפשרות להן את התימרון בנמלים. בספינות הגרר מוזזים כל המבנים העליונים לצד החרטום, כדי לפנות מקום על הסיפון מצד הירכתיים לתנועתם החופשית של כבלי־הגרירה.



ספינות־הדיג מצטיינות בכך שכל מיבניהן העליונים מוסטים לירכתיים, כדי להשאיר את כל חלקן הקדמי פנוי: שטח פנוי זה דרוש לפרישת הרשתות הנמשות מן הים, לריכוזם ולמיונם של הדגים.



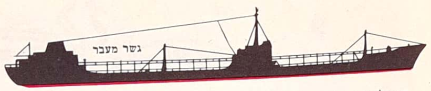
האוניות המיועדות להובלת פירות — צורתן נקייה ומסודרת. סימן־ההיכר שלהן הם השערים הגדולים בדפנות גוף האוניה, שדרכם מכניסים את המטען; הן חסרות תרנים כמעט לגמרי.



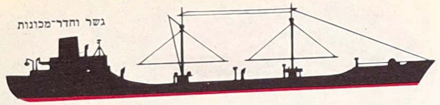
את האוניות לציד הלוויתנים מכירים לפי תא התצפית הקבוע בראש התורן, בו נמצא המלח הצופה, ולפי התותח שבחרטומן.



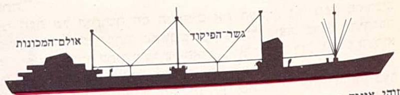
לעתים קרובות רואים אוניות ללא תאי ירכתיים. אלה הן אוניות בעלות שתי מערכות תאים בלבד.



המיכליות יש להן תרנים מעטים: רק אלה הנחוצים להפעלת צינורות המילוי וההרקה. אופייני להן הוא גשר־מעבר מעל לסיפון, לכל אורכה של האוניה: גשר זה מאפשר לצוות לנוע על פני האוניה בשעת סערה, כשהספון כולו נשטף על ידי הגלים.



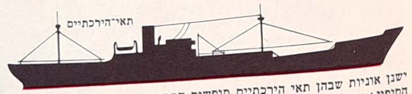
זוהי אוניה, בה הגשר וחדר־המכונות נמצאים בירכתיים. דבר זה נראה מבחוץ לפי מצב הארובה. בשיטה זו משתמשים יותר ויותר באוניות החדישות, ויש בכך כמה יתרונות חשובים: כל חלקה האמצעי של האוניה נשאר פנוי למשאות ומתקצר, או מתבטל כמעט, גליל־התמסורת בין המנוע והמדחף, שהוא כבד ביותר ומועד לפורענויות.



זוהי אוניה שמכונותיה נמצאות בירכתיים וגשר־הפיקוד — במרכזה. צורתה דומה לזו של המיכליות, אולם היא מיועדת להובלת סחורות מוצקות. מכאן המספר הרב של התרנים והזרועות, המשמשים להרמת המטען.



באוניה בעלת ״סיפון חלק״ אפשר לעבור את כולה לאורכה, מן החרטום עד לירכתיים, מבלי שיהיה צורך לעלות או לרדת; המבנה המרכזי אינו תופש את כל רוחב הסיפון וישנם שני מעברים צדדיים.



ישנן אוניות שבהן תאי הירכתיים תופשים הרבה מקום והם מגיעים עד לגשר הסיפון: מכנים אותן בשם אוניות בעלות ״ירכתיים ארוכים״.



זהו הסידור הטיפוסי ביותר לגבי אוניות־משא: התאים מחולקים לשלוש קבוצות במיבנים מעל לסיפון.

עקיצות חרקים



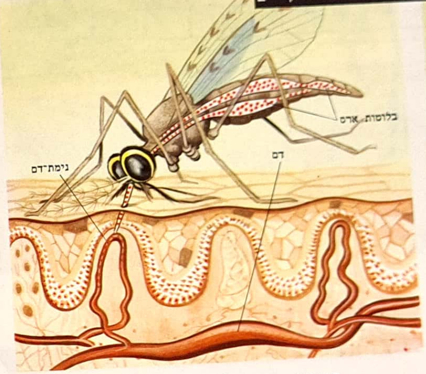




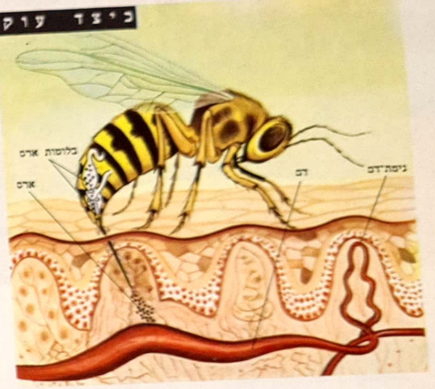


בין מאות אלפי המינים של החרקים החיים על פני כדור ארצנו מצויים כאלה, שיש לראותם כאויבים מושבעים של האדם. הם מתנפלים עליו, עוקצים אותו וגורמים לו כאבים חזקים. אך הנזק שכמה מיצורים אלה גורמים לאדם הוא הרבה יותר רציני: תוך־כדי עקיצתם יש שהם מעבירים לאדם מחלות מידבקות מסוכנות ביותר. העברת מחלות אלה נעשית בדרך זו: כשהם מוצצים דם מאנשים חולים, קולטים הם עם הדם גם את החיידקים גורמי־המחלה, וכשהם עוקצים אחר כך אנשים בריאים, הם מעבירים את המחלה לגופם. למשל, היתוש אנופלס, המצוי באזורי ביצות, מעביר את המאלאריה — את הקדחת; הזבוב צֶצֶה מאפריקה המשוונית מעביר את מחלת השינה; הכינה של השערות מעבירה את טיפוס־הבהרות. הפרעוש מעביר את חיידק־הדבר.

כיצד עוקצים החרקים



העוקץ משמש לעקיצה ולמציצה



העוקץ משמש נשק הגנה

לא כל החרקים עוקצים בפיהם. הצירעה והדבורה, למשל, מחדירות לגופו של האויב את העוקץ, הנמצא בקצה האחורי של בטנן. העוקץ קשור לבלוטה, המכילה חומר ארסי (חומצת־נמלים ותרכובות אחרות); ברגע שחרקים אלה פוצעים את האדם בעוקץ שלהם, הם מזריקים לתוך הפצע הקטן שנוצר את הנוזל הארסי, הנמצא בבלוטה. עוקץ הצרעה והדבורה משמש להגנה בלבד.

הואיל ועוקץ הדבורה מצוייד ב„קרסים", הוא נאחז ונשאר לעתים קרובות בבשר האדם שנעקץ. העוקץ קשור למעיה של הדבורה, וכשהיא מושכת את העוקץ בכוח הוא נעקר מגופה ונקרעים אף מעיה, והדבורה מתה.

גפי הפה של היתושה הם המהווים את העוקץ. גפי הפה מוארכים ומהווים חדק דמוי־מחט, המשמש לעקיצה ולמציצה. ברגע שהיתושה תוקעת את החדקה לתוך עורו של האדם, היא פולטת רוק, וברוק זה היא מעבירה לאדם את חיידקי הקדחת (המאלאריה).

משהחדר החדק לגוף האדם, מזריקה היתושה חומר אחר, המונע בעד דם האדם מלהתקרש. אחרי פעולות מסובכות אלו, הנמשכות שנייה אחת בלבד, מתחיל החרק למצוץ את הדם.

עקיצותיהם של דבורים, צרעות, פשפשים אינן מסוכנות ביותר לאדם. הוכח, כי רק במקרים של עקיצות של דבורים רבות (כ־500 בבת אחת) יש בו, ברעל המוזרם, משום סכנה רצינית לגופו של האדם שנעקץ.

מעקיצות זבוב הבקר מחלים האדם רק בעבור זמן ממושך. אם הוא נעקץ באצבע ידו. ההתנפחות מופיעה מיד באצבע, ומתפשטת לזרוע כולה.

בדרך כלל גורמות עקיצות חרקים להתנפחות ולכתמים אדומים רק במקום העקיצה. עקיצות של דבורים או צרעות גורמות לתפיחות במקומות העקיצה.

מיד לאחר שנעקץ האדם על ידי חרק, כגון דבורה או צרעה, עליו להוציא את העוקץ ולשפשף את מקום העקיצה בתערובת של אמוניאק ושמן.

מחיר החתימה לשנה: ‎40.-‎ ל״י. דמי החתמה ‎4.-‎ ל״י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של ‎3.-‎ ל״י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת „מסדה" בע״מ, רח׳ ליליינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

גיאוגראפיה כללית ואזורית

מדע הגיאוגראפיה מתחלק לשני חלקים עיקריים וחשובים: גיאוגראפיה כללית וגיאוגראפיה אזורית (רֶגיונאלית).

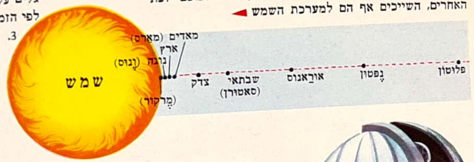
מטרתה של הגיאוגראפיה הכללית היא לחקור את האספקטים הפיזיים והאנתרופים השונים בכל האזורים של כדור הארץ. חלק זה של מדע הגיאוגראפיה מוקדש, למשל, לחקירת המדבריות, ההרים והאקלים. הגיאוגראף החוקר מבליט לא רק את התכונות המיוחדות האופייניות לכל אחד מן האספקטים הללו, אלא גם את השפעתו על הנוף ועל האוכלוסיה. כך מסבירה הגיאוגראפיה הכללית מה היא ההשפעה של הצמחיה על חיי האדם.

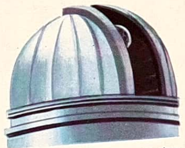
הגיאוגראפיה האזורית, הידועה גם בשם כורוגראפיה (מן המלה היוונית "כוֹרָה" = ארץ ו"גראפיה" = כתיבה, תיאור), חוקרת כנגד זה חלק מסויים, קטן או גדול, של כדור הארץ. הגיאוגראפיה האזורית בוחנת את כל האספקטים הפיזיים, הכלכליים והגיאולוגיים של הקטע שהנו נושא דיונה, ומצביעה על יחסי הגומלין הקיימים ביניהם.



1. אוניה אוספת דגימות של מי־ים בעומקים שונים.
2. באמצעות מד־עומק חשמלי, (הידוע גם בשם מד־הד — אֶקולוט) מודדת האוניה את קרקעית הים ואת עומק המים; מד העומק הוא מכשיר מיוחד המשדר גלים על־קוליים לתוך המים. גלים אלה חוזרים למכשיר בהגיעם לקרקעית הים. לפי הזמן שנמשכה דרכם של הגלים הלוך ושוב קובע המכשיר את עומק המים.
3. מן החוף מחפשים אחרי הנפט שבקרקעית הים בעזרת סונדה מעוקמת.

מפה זו מראה לנו את מקומו של כדור הארץ ביחס לכוכבי לכת האחרים, השייכים אף הם למערכת השמש

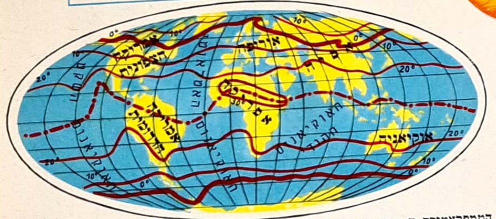




הטלסקופ הענקי, בעל כיפה מפולחת, שעל פסגת ההר פאלומאר שבקאליפורניה. (טלסקופ זה הוא הגדול ביותר בעולם).

הגיאוגראפיה האסטרונומית צוברת את הנתונים שנתקבלו ממדע האסטרונומיה בכל הנוגע למקומו של כדור הארץ במרחב, לתנועותיו השונות ולתוצאות הנובעות מתנועות אלה. (תקופות השנה, יום ולילה וכו׳).

הקלימאטולוגיה עוסקת בחקר האקלים של האזורים השונים שעל פני כדור הארץ, ובחקר הגורמים הקובעים אקלים זה והתוצאות השונות הנובעות ממנו.

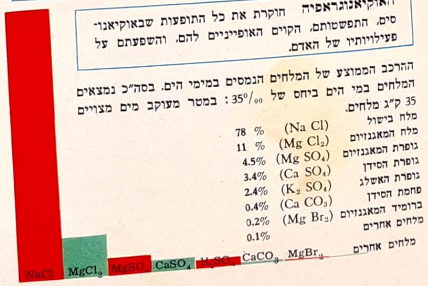


הטמפראטורה השנתית הממוצעת באזורים השונים של כדור הארץ. הקו המרוסק מורה על קו־המשווה התרמי. קו זה מחבר ביניהן את כל אותן הנקודות שבהן קיים הממוצע המאקסימאלי השנתי.

האוקיאנוגראפיה חוקרת את כל התופעות שבאוקיאנוסים, התפשטותם, הקוים האופייניים להם, והשפעתם על פעילויותיו של האדם.

ההרכב הממוצע של המלחים הנמסים במימי הים. בסה״כ נמצאים המלחים במי הים ביחס של ‰35: במטר מעוקב מים מצויים 35 ק״ג מלחים.

מלח בישול	(Na Cl)	78 %
מלח המאגנזיום	(Mg Cl₂)	11 %
גופרת המאגנזיום	(Mg SO₄)	4.5%
גופרת הסידן	(Ca SO₄)	3.4%
גופרת האשלג	(K₂ SO₄)	2.4%
פחמת הסידן	(Ca CO₃)	0.4%
ברומיד המאגנזיום	(Mg Br₂)	0.2%
מלחים אחרים		0.1%



הביוגיאוגראפיה חוקרת את השפעתם של החי והצומח על השכבה החיצונית של פני כדור־הארץ.



אי־אלמוגים באוקיאנוס השקט, שנוצר משלדי אלמוגים



תרבות
אנציקלופדיה מצויירת

המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פ.א.ס. בע"מ, רמת־גן

תוכן העניינים

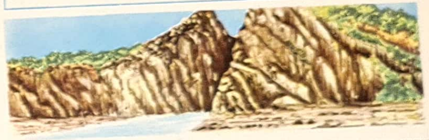
חוברת מס. 18

הגְלַאסיולוגיה עוקבת אחר היווצרות הקרחונים והשלגונים והשפעתם על קרום כדור־הארץ ועל האדם.



ציונים לרוחבו של קרחון המצביעים על תנותו ועל תנועותיו. על יסוד שירטוט זה קל לראות שמהירות תנות הקרח גדולה יותר במרכז הקרחון.

המורפולוגיה חוקרת את המבנה החיצוני של פני כדור־הארץ ואת דרך התהוותן של צורות פיזיות מסויימות, שאנו פוגשים על פני כדור הארץ.

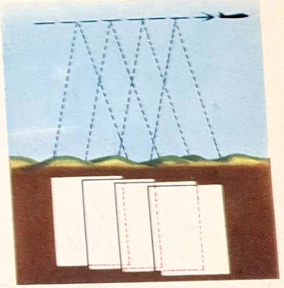


ערוץ עמוק שנפרץ ע"י מי הנהר, שפלסו לעצמם מעבר בין סלעי סיד רכים.

הטופוגראפיה קובעת מצבו של כל מקום על פני כדור הארץ, כגון: של עיר, של הר, של נהר, וכו' באמצעות סימני מדידה מוסכמים (אורך ורוחב גיאוגראפי) על סמך הנתונים שנקבעו על גבי שטחי כדור הארץ מתאפשרת הכנת המפות הגיאוגראפיות והטופוגראפיות (קארטוגראפיה).



טופוגראף מודד בעזרת תיאודוליט חדיש ביותר הזויות ואת המרחקים שבין קבוצת נקודות. התיאודוליט הוא מכשיר המורכב ממשקפת קטנה ומשני עיגולים, המצויידים בתדריג של חלוקה למעלות.



כיצד מצלמים ממטוס אזור מסוים? אם נצמיד ונצרף את הצילומים שנתקבלו, זה על גבי זה, כפי שמראה התמונה, נקבל תיאור נאמן וכולל של האזור המבוקש.

הגיאוגראפיה האנתרופית בודקת את חלוקת האוכלוסיה ופיזורה ביחס לסביבתה הטבעית.

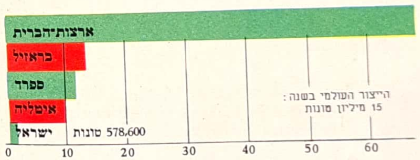
צפיפות האוכלוסיה על פני כדור הארץ



הגיאולוגיה חוקרת את הרכבו ואופן היווצרו של קרום כדור הארץ במשך מאות אלפי־שנים.

הגיאוגראפיה הכלכלית עוסקת בחקר המלאכות השונות, בהן מוצא האדם את מחייתו, גידול צאן ובקר, חקלאות, מסחר, תחבורה, תעשיה וכו'). חלק זה של הגיאוגראפיה מסתייע הרבה מאוד במדע הסטאטיסטיקה, שכן הסטאטיסטיקה אוספת וחוקרת בצורה שיטתית את הנתונים המספריים של כל התופעות הכלכליות.

דיאגראמה של הארצות המגדלות הדרים, מבין החשובות ביותר



הנה בקצרה הענפים השונים של הגיאוגראפיה הכללית

גיאוגראפיה פיזית:

1. גיאוגראפיה אסטרונומית ומאתמאטית.
2. אוקיאנוגראפיה.
3. קְלימאטולוגיה.
4. ביוגיאוגראפיה.
5. תופעות אֶנדוֹגֶניוֹת (תופעות המתרחשות בלב כדור הארץ), ותופעות אֶכּסוֹגֶניוֹת (תופעות המתרחשות על פני כדור הארץ): וולקאנולוגיה, סֵיסמוֹלוגיה (חקר רעידות האדמה), גְלַאסיולוגיה, והידרוגראפיה.
6. מורפולוגיה ארצית.
7. גיאולוגיה.

גיאוגראפיה אנתרופית:

1. גיאוגראפיה אנתרופית.
2. גיאוגראפיה כלכלית.
3. גיאוגראפיה מדינית.

לאחרונה צמח מדע חדש, גיאוגראפיה היסטורית, החוקר תופעות פיזיות או אנתרופיות של תקופה היסטורית מסוימת.

תרבות – אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהווינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים – 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ג גיאולוגיה

ממה מורכב כדור הארץ עליו אנו חיים? כיצד נתהוו ההרים? מתי חלה ראשית החיים? האם היה מראה פני כדור הארץ מעולם כמראהו עתה? במילים אחרות: האם טורי ההרים, הימים והמישורים, הקיימים עתה, והים בצורתם למה שהיו לפני מאות מיליוני שנים? המדע המשתדל לענות על שאלות אלה הוא הגיאו־לוגיה (מיוונית: גֵיאָה = אדמה; לוגוס = לימוד, חקר).

אולם אל נא נחשוב שמדע זה הצליח לתת תשובה סו־פית לכל השאלות שמנינו. בפרק זה נראה שטרם נמצא פתרון לכמה בעיות גיאולוגיות, וייתכן שלעולם לא ימצא להן פתרון.

ענפי הגיאולוגיה

על סמך השאלות שהוצגו בראש פרק זה קל להבין, שהגיאולוגיה היא מדע החוקר בעיות רבות ומגוונות.

לכל בעיה הנמצאת בדיון הקדישו החוקרים בני ימינו ענף מסוים של הגיאולוגיה.

הגיאולוגיה מתחלקת איפוא לענפים רבים, והרי העיקריים שבהם:

גיאולוגיה פיזית — היא חוקרת את הכוחות הפ־נימיים (הרי־געש, תנועות איטיות של הקרקע, רעידות האדמה) ואת הכוחות החיצוניים (מי־גשמים, מי־נהרות, קרחונים, רוחות, תנועות־הים וכיו״ב), המשנים ללא הרף את דמות פניו של כדור־הארץ.

גיאולוגיה טֶקטונית — (מיוונית: טֶקְטֵינוֹ = אני בונה, אני יוצר). היא חוקרת את התבליטים שעל פני כדור הארץ, ובמיוחד את דרך התהוות ההרים.

גיאולוגיה פֶּטרוֹגראפית — (מלאטינית: פֶּטְרָה = סלע, ומיוונית גראפו = אני כותב, אני מתאר) — היא חוקרת את טיבם ואת מקורם של הסלעים.

גיאולוגיה פָּלֵיאוֹנטוֹלוגית — (מיוונית: פָּא־לַיאוֹס = קדום, אונטוס = הוויה ולוגוס = לימוד, חקר) — היא מתבססת על ידיעת המאובנים ומשתדלת לקבוע את גיל הסלעים ואת התמורות שחלו בהם במרוצת הזמן.

גיאולוגיה היסטורית — היא משתמשת במסק־נות שאליהן הגיעו שאר ענפי הגיאולוגיה, ועל סמך מסקנות אלה היא משתדלת לקבוע מה הן כל התמורות שחלו על כדור הארץ מראשית היותו ועד היום הזה.

מדע קדום ביותר

אף על פי שהגיאולוגיה היא מדע קדום ביותר (הגיעו אלינו חיבורים גיאולוגיים קדומים של סי־נים, של מצרים, של יוונים ועוד), הרי מחקרים גיאולוגיים בעלי אופי מדעי מובהק נערכו רק במאה הט״ז, על ידי הגאון ליאונארדו דה־וינצ׳י. מאז התקדמה הגיאולוגיה בצעדי ענק והצליחה למצוא פתרון סופי לבעיות רבות.

התוצאות הגדולות של מחקרי הגיאולוגיה בת ימינו

ראשית קרום כדור הארץ

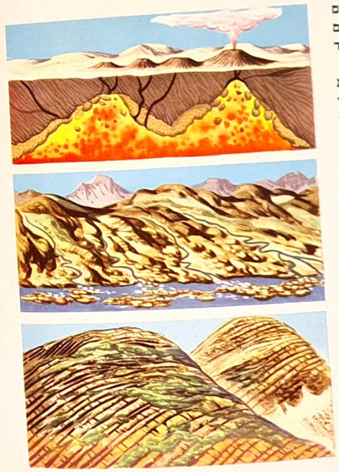
אחת הבעיות הראשונות והחשובות ביותר שהציגו חכמי הגיאולוגיה לעצמם היתה: לגלות כיצד נת־הווה קרום כדור הארץ.

החל מן המאה הי״ח הוצעו השערות רבות בדבר מקור הסלעים. אחת המפורסמות ביותר היתה הש־ערתו של הגיאולוג הגרמני וֶרְנֶר.

הוא טען שכל החומרים המהווים את קרום כדור הארץ היו בזמן קדום מומסים בתוך המים, והת־גבשו בד בבד עם נסיגת המים לרגל התאדותם והיקוותם בשקעים שבכדור הארץ (הימים והאו־קיאנוסים).

על סמך מחקרים נוספים נתברר, שאין לקבל את השערתו של ורנר.

לפי הגיאולוגיה בת ימינו מורכב קרום כדור הארץ מן הסלעים הבאים:



(1) סלעי יסוד, שמקורם בחומרים היוקדים המותכים (מַאגְמָה) הנמצאים מתחת לקרום כדור הארץ. סלעי היסוד מתחלקים לשתי קבוצות:

א. סלעי עומק, שהתגבשו בתקופות קדומות בתחום המגע בין קרום כדור הארץ והמאגמה המותכת, כגון הגרני־נית (גראניט) המצויה בנגב.

ב. סלעי־פרץ, שהתגבשו מחוץ לקלי־פת כדור הארץ כתוצאה מהתפרצויות געשיות, כגון הבזלת השחורה, המצויה בגליל העליון.

(2) סלעי־מישקע, הם הסלעים שנוצ־רו בעיקר על ידי מי הנהרות, הימות הימים, ועל ידי הרוחות. הם כוללים את סלעי הגיר, סלעי החול.

(3) סלעים מֶטַאמוֹרפיים (מיוונית: מֶטַאמוֹרְפוֹזיס = גילגול־שינוי, דהיינו: סלעים שנשתנתה צורתם): אלו הם סלעים געשיים או משקעיים, שבעקבות הלחץ הכביר שהפעילו עליהם תנועות קרום כדור הארץ השתנה מיבנם הפני־מי. היהלום והשיש הם סלעים מטא־מורפיים.

ממה מורכב קרום כדור הארץ?

הגיאולוגיה מחלקת את הסלעים לשני סוגים, לפי הרכבם ומהותם:

1) סלעים פשוטים, המורכבים ממחצבים השייכים כולם לסוג אחד (למשל אבני־גיר, המור־כבות מפחמת סידן)

2) סלעים מורכבים, המורכבים ממחצבים השייכים לסוגים שונים (גראניטים, למשל, המורכבים מקוורץ, נציץ ופצלת השדה).

הציורים בעמוד הקודם:
הגיאולוג מסוגל לקרוא ברבדי הסלעים את תולדות כדור הארץ.
״טווין רוקס״ (סלעי־תאומים) בארצות הברית: דוגמה אופיינית למערכת רבדי סלעים ולאיפולם.
למטה: רסיס סלע געשי ופטיש הגיאולוג.

החקלאות במדינת ישראל



חריש ראשון

ארץ ישראל נתברכה ברבגוניות של מבנה, סוגי קרקע ואקלים. בשטחה הקטן (20,700 קמ״ר) מצויים מישורים (לאורך החוף ולאורך הירדן), הרים ובקעות; אזורים עשירים באד־מה פוריה ובמים, ואזורים שוממים וצחיחים העשירים במחצבים; אזורי אקלים שונים, למן האקלים הממוזג הימי, ועד לאקלים היבשתי המדברי; סוגי קרקע, השונים בתכו־נותיהם ובטיבם, ובעקבותיהם צמחיה טבעית שונה, וגידולים חקלאיים מגוונים.

ההבדלים הרבים בתנאים הטבעיים שבאזורי הארץ השונים גרמו לריבוי ענפי החקלאות במשק העברי. כדי להרבות את התוצרת ול־העלות את איכותה, השתמש המתיישב העברי בשיטות עיבוד המשביחות את הקרקע ובמי־כון חקלאי. משרד החקלאות והקרן הקיימת לישראל הכינו צוות מדריכים, ביחוד כדי להדריך את העולים החדשים, והקימו מכונים מדעיים כדי לחקור את בעיות החקלאות.

מבחינה חקלאית נחלק שטח המדינה לשני אזורים, והם:

1. אזור המדבר (מדבר יהודה, הנגב הדרומי והערבה)	9,700,000	דונם
2. אזור התרבות (כל שאר חלקי הארץ)	11,000,000	״

אזור התרבות נחלק כדלקמן:

אדמה הניתנת לעיבוד	5,250,000	דונם
אדמה הניתנת להכשרה לעיבוד	2,250,000	״
אדמה הראויה רק לייעור	3,500,000	״

כיום מוקדש עיקר תשומת לב לאדמה הניתנת לעיבוד. הגענו לפיתוח חלקה הגדול ביותר, כ 4 מיליון דונם. נעשות ההכנות לעיבוד האד־מה הניתנת להכשרה על ידי סיקול אבניה, דירוגה (ביחוד בהרים), והנחת צינורות להש־קיית חלק ממנה. החקלאות בארצנו מבוססת על גידולי בעל, היינו גידולים שאין צורך להשקותם, השותים בעיקר מימי גשמים, מהם גידולי שדה ומהם עצי פרי וגפנים; וגידולי שלחין, מהם גידולי ירקות וגידולי שדה שו־נים, ומהם מטעים, עצי פרי וביחוד עצי הדר.

ענפי החקלאות בארץ

גידולי שדה

תבואות חורף: חיטה — מספקת 25% של התצרוכת המקומית; שעורה — ממהרת להבשיל ומסתפקת במעט מים. היא גדלה



מטעי בננות בעמק-הירדן

בעיקר בבקעת בית שאן ובנגב הצפוני; שבו־לת שועל — משמשת כמספוא לבעלי חיים ולתעשיית קוואקר ועוד, ושיפון — גדל בשט־חים מצומצמים, כיוון שהוא זקוק לאקלים קר.

תבואות קיץ: תירס — משמש לא רק לאכי־לה, כי גם למוצרי תעשיה כגון: עמילן, גלו־קוזה, אבקת פודינג, חומר גלם לנייר (מן הק־נים); סורגום — זן דורה מעולה, המשמש כמספוא, ובאחד מזניו משתמשים גם בתע־שיית הסוכר; קטניות למיניהן — תלתן, אס־פסת ועוד; אגוזי אדמה (בוטנים) — ערכם התזונתי גדול, והם משמשים כחומר חשוב לתעשיות שונות: תעשיות המרגרינה, השמן ועוד; חמניה—לשמן,פשתה—לשמן ולסיבים, טאבאק, סלק סוכר, שומשום וכותנה (לסיבים ולחוטים), אגאבות — צמח מיוחד, הגדל בי־חוד בנגב הצפוני, ושממנו מפיקים סיבים לתעשיית חבלים, ולבסוף — האורז, הנמצא בראשית גידולו בארצנו, ביחוד בעמק החולה. נעשים נסויים להשקיית האורז ע"י תעלות תת-קרקעיות.

מטעים: ענף המטעים החשוב ביותר ב־ארצנו הוא גידול עצי הדר. פרדסי פרי ההדר תופסים כיום שטח של 300,000 דונם. פירות ההדר הם הראשונים במעלה ביצוא לארצות חוץ (כיום מיוצאות בשנה 10.5 מיליון תיבות, ששווייו 50 מיליון דולר). תפוח הזהב היש־ראלי מפורסם בעולם בטיבו, בצורתו, בריחו ובטעמו הטוב. הפרדסנים היהודים הכניסו לארץ מינים רבים של פירות הדר — אשכו־ליות, קלמנטינות, מנדרינות, ואף את האתרוג, שהוא אחד מארבעת המינים שנצטווינו לברך עליהם בחג הסוכות. פירות ההדר הם גם מו־צרים חשובים לתעשיה, כגון: מיצים שונים, ריבות, אלכוהול ועוד.

יתר המטעים הגדלים בארצנו הם: העצים שנשתבחה בהם ארץ ישראל עוד בימים קדו־מים: הגפן — הכרמים משתרעים בארץ על פני שטחים גדולים, ביניהם כרמי ענבי מאכל (60%) וענבי יין (40%). מפרי הגפן מכינה תעשיית היין הישראלית את יינותיה המשוב־חים, וכן צימוקים, אלכוהול, ועוד; הזית — פריו הכבוש משמש מזון, וכמו כן מנצלים אותו בתעשייה ענפה של שמנים לסוגיהם ולמוצרי־הם. מלבד עצים אלה גדלים בישראל עצי פרי נשירים כגון: התפוח, האגס, האפרסק, עצים טרופיים, כגון: התמר, הבננה ומינים אחרים הכובשים להם מקום לאט לאט: האבוקאדו, המאנגו, הגויאבה ועוד.

ירקות: בענף זה חלה התפתחות עצומה. גידוליו עשירים במינים ובזנים משובחים. הי־שובים החקלאיים מספקים כיום את כל התצ־רוכת המקומית של ירקות לאכילה ולתעשיית שימורים. מינים מיוחדים נשלחים גם למדינות שמעבר לים.

גידולים שונים: כן חלה בשנים האח־רונות התפתחות גדולה בגידולים חקלאיים שונים, כגון זרעים, צמחי תרופות, תבלינים שונים, פרחים למיניהם וביחוד פקעות ובצ־לים, שרובם מיוצאים לשווקי ארצות שונות. הגידול הצעיר ביותר בחקלאות הישראלית הוא גידול צמחי תעשייה. באזורים שונים ב־ארץ מגדלים צמחי כותנה, פשתה, סלק סוכר,

הגידולים העיקריים בארץ בשנת העשור למדינת ישראל

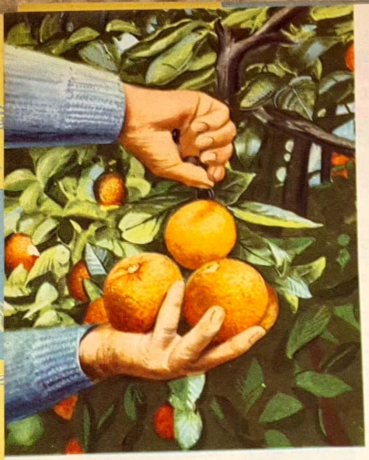
הגידול	השטח בדונמים
תבואות חורף	1,200,000
מספוא	400,000
סלק סוכר	25,000
כותנה	60,000
בוטנים	40,000
טאבאק	36,000
תפוחי אדמה	50,000
ירקות	175,000
פרי הדר	300,000
ענבים	115,000
זיתים	130,000
בננות	22,000
פירות אחרים	110,000
המשק החי	
ראשי בקר לחלב	110,000 ראש
ראשי בקר לבשר	40,000 "
כבשים	117,000 "
עיזים	40,000 "
תרנגולות	5.50 מיליון
עופות אחרים	400,000 ראש
כוורות	43,000 יחידות

קיקיון, המספק חומר גלם לתעשיית הניילון, אגאבות, לתעשיית חבלים, ועוד.

המשק החי: המשק החי בישראל נמצא בעצם התפתחותו. הרפת והלול מספקים כיום לאוכלוסיה את כל תצרוכת החלב ומוצריו, הביצים והעופות. משנה לשנה מרחיבים את שטחי המרעה הטבעי, ומגדלים בו צאן ובקר אשר יספקו בשר לאוכלוסיה.

תשומת לב מיוחדת ניתנת לפיתוח הדיג. מאז ייסוד המדינה התרחב ענף כלכלי זה התרח־בות גדולה. בישובים חקלאיים רבים מצויות בריכות רחבות-ידים לגידול דגים. בעמק החוף קיימים ישובים העוסקים בדיג בלב ימים, ולהם אוניות-דוגה משוכללות.

במשק החי יש לציין את גידול הדבורים ואת השיטות החדשות שהוכנסו בהתקנת המכוו־רת ובטיפול בה. הדבש הישראלי מצטיין בצבעו, בריחו ובטעמו, וביחוד במין המופק באזורים שבהם גדלים עצי הדר.



קטיף תפוחי זהב

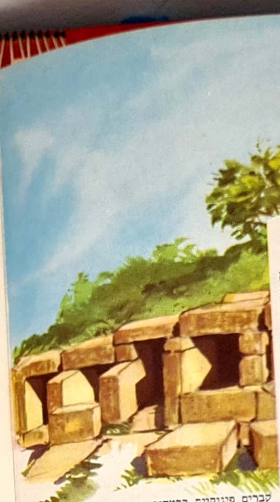
שימור הקרקע והיער

משרד החקלאות של מדינת ישראל והקרן הקיימת לישראל מקדישים תשומת לב רבה לשימור הקרקע וליעור ההרים. במשך דורות רבים נסחפה שכבת הקרקע העליונה על-ידי הרוחות והגשמים, ונתגלו הסלעים. זרמי המים יצרו ביצות, אשר צמצמו את השטח הניתן לעיבוד. ברחבי הארץ נעשים מאמצים רבים לעצור בעד סחיפת הקרקעות, הן על ידי בניית מדרגות רחבות בהרים והן על ידי יישור שט־חים. הרים, המכוסים אדמת טרשים או אינם ניתנים לעיבוד, נוטעים עליהם יערות. היער מונע את סחיפת הקרקעות, מספק עצים, מיי־פה את הנוף ומרענן את האויר. תשומת לב רבה ניתנת לחידוש יערות עתיקים, שנשמדו בחלקם על ידי כריתת עציהם לתעשיית פח־מים, ועל ידי שילוח הצאן לרעות בהם.

כרם צעיר בסביבות זכרון-יעקב



תולדות ספרד


קברים פיניקיים בקאדיס, מושבה פיניקית קדומה בספרד

ספרד — מושבת הפיניקים

בשעה שהפיניקים, יורדי הים הקדומים, עלו על חוף ספרד במטרה לקשור קשרי-מסחר חדשים, נתגלה להם כי ארץ זו שורצת שפנים במידה שלא תיאמן. על כן כינוה בשפתם השמית, הקרובה לעברית, בשם "היספאניה", רוצה לומר, ארץ השפנים. כך מנסים להסביר את מקורו של שם הארץ, כפי שהוא מופיע בלאטינית ובספרדית.

אפשר לשער, כי גם בימי הרומאים מרובים היו מכרסמים אלה בספרד, אם אדריאנוס קיסר מצא לנכון לטבוע מדאליות שבהן תוארה ספרד ("היספאניה") בדמות אישה שלרגליה רובץ שפן. אך אין צריך לומר, כי לא מכרסמים בלבד היו בספרד; התיישבו בה שבטים ממוצא אפריקאני וקלטי, שהתמזגו במהרה לעם אחד, הוא העם הקֶלְטִיבֵּרִי.

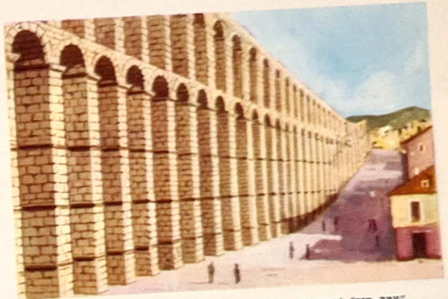
בשנת 236 לפסה"נ יצאו בני קרת-חדשת, היא קארתאגו, שנזקקו לכסף רב לצורכי המלחמה ברומי, לכבוש את ספרד ולנצל את מכרות הזהב והכסף שבחצי האי האיברי. (זה היה שם הארץ ביוונית). בני קארתאגו הם שייסדו את קארתאגֶנָה (מבטאים בספרדית קארתאחֶנָה), אחת מערי-המבצר החשובות שבספרד של ימינו. שם העיר גזור מ"קארתאגו נובה" (קארתאגו החדשה) כינוי לעיר בשפת הרומאים.

הרומאים עוזרים לפיתוחה של הארץ

הכול יודעים כיצד נסתיימה המלחמה הממושכת ורבת-הדמים בין רומי לבין קארתאגו: לאחר נצחונה השתלטה רומי גם על ספרד. שלטון הרומאים בספרד החל, אמנם, בשנת 219 לפסה"נ, אך התבסס סופית רק בשנת 19 לסה"נ, כאשר הצליח אוגוסטוס להכניע אחת לתמיד את כל השבטים של הצי-האי כולו.

בתקופת השלטון הרומי היתה ספרד מחולקת לשלוש פרובינציות (מחוזות): "היספאניה טַרַאגוֹנֶנְזִיס", כלומר חבל טַרַאגוֹנָה; "לוּזִיטַאנְיָה" (שם רומי לפורטוגאל) ו"היספאניה אולטריור" (החבל הקיצוני שמעבר לשאר מחוזות ספרד).

הרומאים פעלו רבות למען פיתוחה של הארץ: סללו דרכים, ייסדו ערים, והנהיגו בה צורות חיים תרבותיות. סופרים רומיים רבים, ואף קיסרים, היו ממוצא ספרדי. בין אנשי הרוח נזכיר את המשוררים לוּקִיאַנוּס ומַארְטִיאַלִיס, את הסופרים סֶנֶקָה וקְוִינְטִילִיאַנוּס, ואת הקיסרים טְרַאיַאנוּס ואַדריאנוס.


"אמת מים" (אַקְוֵודוּקְט), שנבנתה ע"י הרומאים בסגוביה. המיבנה הקדום רב-הרושם חולש על העיר החדישה שצמחה והתפתחה על ידו

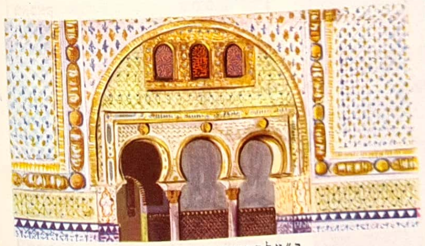
הוויזיגותים

בשנת 409 לסה"נ פלשו לספרד מצפון, דרך הפירינאים, שבטי בארבארים, שהתפשטו בה והפילו את אימתם על חצי-האי כולו. היו אלה שבטי הבאסקים, הסוּאֶבים והאַלָנים. בעקבותיהם עטו על ספרד הוואנדאלים, הידועים לשימצה ברחבי-אירופה, שעשו שַמות במושבות רומי העשירות והיפות ביותר. לא היה ביכולתו של חיל המצב הרומאי לבלום את פלישתם.

אך נאחזו בארבארים אלה בספרד כאדוני הארץ, ואף החלו לנצל את אוצרותיה, והנה התנפלו עליה פולשים נוספים. היו אלה הוויזיגותים, שחדרו לספרד מרומי, שנשדדה על ידם בהנהגת אַטאוּלְף.

הכובשים החדשים, שהיו מרובים ומלומדי-מלחמה, מיגרו את שבטי הצפון, הטילו את מרותם על חצי-האי האיברי, ושלטו בו לבטח למעלה משלוש מאות שנה.

תחת שלטון ערב


ב"אלקאצר" שבסֶבִילְיָה

תייר שיבקר ב"אלקאצר" שבסביליה ויראה את המשקופים בתבנית קשת, ואת הקירות המעוטרים לתפארת בסיגנון ערבי, ידמה לו שעומד הוא במסגד מוסלמי.

ואמנם נבנה ה"אלקאצר" ע"י הערבים, שהשתלטו על ספרד במאה השמינית. בשנת 710 עלה גדוד פרשים ערביים לא-גדול על אדמת ספרד, בקרבת המיצר שנקרא אח"כ בשם גיבראלטאר.

רודריג, מלך הוויזיגותים, לא נבהל ביותר מפני החיל הערבי, בחשבו כי לאחר התנגשויות אחדות, לשם שוד וביזה, יחזרו המוסלמים לארצם כלעומת שבאו. אולם זו היתה רק אשלייה. נחיתת הפרשים הראשונים לא היתה מסע-שוד ארעי; מטרתה היתה, אם להשתמש במונח צבאי של ימינו, להקים "ראש-גשר" בחצי האי, שדרכו יחדור לספרד צבא כיבוש אדיר. כעבור שנה נחת צבא מוסלמי רב באותו חבל ארץ, ומכאן — כיבוש של קבע. באותה שעה החל רודריג המלך לראות את חומרת המצב, אולם הוא איחר את המועד. בקרב עקוב מדם, שנמשך שלושה ימים, נחרץ גורלה של ספרד כולה. המלך עצמו נפל בשדה הקטל, והערבים השתלטו על חצי-האי האיברי. גם היהודים נטלו חלק במלחמת הכיבוש. לאחר שנות השעבוד תחת שלטון הוויזיגותים, שנהגו בהם לעתים כבעבדים משוללי-זכויות, ואף כפו עליהם ועל ילדיהם לא-פעם את הטבילה לנצרות בכוח הזרוע, קידמו היהודים את הכובשים החדשים בברכה, וסייעו בידם בכל אשר יכלו. הערבים דיכאו ביד חזקה את המרידות, ותוך זמן קצר השתלטו על רובו של חצי-האי. הם שלטו בו כמעט קרוב לחמש מאות שנה.

בימי שלטון הערבים שגשגו בספרד הקהילות היהודיות, והיהודים לקחו חלק פעיל ביותר בחיים המדיניים, התרבותיים והכלכליים. חכמי ישראל תרמו תרומה רבה מאוד לפריחתה של התרבות הערבית-ספרדית. רבים בהם משוררים (בעברית ובערבית), הוגי-דעות, חוקרים ומלומדים, וגם מתרגמים של ספרי מדע ומופת מיוונית לערבית ומערבית לעברית.

בחצרות השליטים המוסלמים שימשו יהודים לא רק כרופאים, שרי אוצר ונושאי משרות ממלכתיות אחרות, אלא גם כאנשי צבא ומצביאים. התקופה זו ידועה כ"תור הזהב" של יהדות ספרד ותרבותה.

רק סמוך להתמוטטותו של השלטון המוסלמי בספרד, הורע שם מצב היהודים, בעקבות השתלטותן של כיתות דתיות קנאיות מאפריקה הצפונית.


לוחם מוסלמי

גירוש הערבים

בחודש יולי של שנת 1212 נעו אלפי צלבנים מכל ארצות אירופה דרומה; לא התכוונו הפעם למסע צלב נגד המוסלמים שבארץ הקודש, כי אם למתן עזרה לצבאות ליאון, קאסטיליה, אראגון ונאבארה, מדינות נוצריות שבספרד שעמדו במערכה נגד המוסלמים.

הצבאות הנוצריים שאסרו מלחמה על הערבים, במטרה לשחרר את ספרד משלטונם, השתייכו לארבע הנסיכויות שהצליחו לשמור על חירותן ועל דתן, בשעה שכל הארץ מסביב היתה בשלטון המוסלמים.

קרב אכזרי נתלקח בין הנוצרים לבין המוסלמים בלאס נאבאס דה טולוזה. קרב זה נמשך למעלה משבוע ימים. לא עלה בידי הערבים לעמוד בפני התעוררות הלוחמים הנוצריים, ואף כי נאבקו בגבורה, נאלצו לסגת ולהשאיר בעוזבם בשטח אלפי חללים ופצועים. מאז נצטמצם והלך שלטון הערבים בספרד. המדינות הנוצריות הרחיבו את גבולותיהן, ורק ממלכה מוסלמית אחת נותרה עוד על עמדה, הלוא היא ממלכת גראנאדה. לבסוף נכבשה אף זו (בשנת 1492) ע"י הנוצרים. ובאותה שנה בה נכבשה גראנאדה, גזרו המלך פרדינאנד הקאתולי והמלכה איזאבלה את גזירת הגירוש האכזרית על יהודי ספרד. יותר ממאה שנה סבלו היהודים על אדמתה מרדיפות, מהמרות-אנוס ומשלילת זכויות, אך בסוף המאה החמש-עשרה הלכו בגולה. בספרד הונהגה נגד האנוסים האינקוויזיציה, הידועה לשימצה ולדיראון עולם, ואשר חוקיה ושיטותיה שימשו לא פעם לדוגמה לצוררי ישראל בדורות מאוחרים.

כתר ספרד הוצע למלך קאסטיליה, שצאצאיו מלכו בה עד שנת 1516.



ספרד — מעצמה אירופית

בשנת 1516, במות המלך פרדינאנד הקאתולי, הוא המלך האחרון משושלת קאסטיליה, עלה על כסא המלכות נכדו, קארל החמישי.

הוא היה בן למשפחת בית המלוכה האוסטרי, בית הַאבְּסְבּוּרְג; עם עלותו על כסא המלוכה עבר, איפוא, השלטון בספרד לתקופה ממושכת לידי שושלת אוסטרית. המלך החדש גילה יזמה נמרצת בעידוד מסעות לשם גילוי אורחות-ימים וארצות חדשות, ולמען ייסוד מושבות לכתר הספרדי. תוך זמן קצר נהפכה ספרד הקיסרות רחבת-ידיים. עם משימותיה הקולוניאליות הראשונות של ספרד נמנה כיבוש מכסיקו ע"י פרנאנדו קורטֶס, בשנת 1519. עד מהרה נוספו לאזורים הכפופים למרותה של ספרד גם וֶנֶצוּאֶלָה, פלוֹרִידָה, פֶּרוּ, הונדוראס וגְוַאטֶמַאלָה. גם באירופה הוכנסו מדינות שונות בתחום ההשפעה הספרדית, ביניהן איטליה, שבאותה תקופה פקדוה מלחמות פנימיות בלתי פוסקות.


קארל החמישי מלך ספרד וקיסר אוסטריה

קיסרותו של קארל החמישי השתרעה על שתי יבשות, וגבולותיה היו כה נרחבים, עד שיכול היה להתגאות ולטעון כי אין השמש שוקעת לעולם מעל שטחי ממלכתו.

באותה תקופה אגרה ספרד עושר רב: בכל יום ויום חזרו לנמלי ספרד אוניות עמוסות זהב וכסף מן המושבות שב"עולם החדש".

שושלת המלוכה של קארל החמישי נפסקה בשנת 1700 וכתר ספרד עבר אז לבית הבורבונים, תוך כדי מלחמת-דמים ממושכת (המלחמה על ירושת כתר ספרד, 1700—1714). בית הבורבונים שלט בספרד עד לשנת 1931. רציפות שלטונו לא נפסקה אלא במשך שלוש תקופות-ביניים קצרות, והן: משנת 1808 עד 1814, כאשר המליך נאפוליאון על ספרד את אחיו יוסף בונאפארטה; בשנים 1870—1873, בהן ישב על כסא המלכות אַמַדֵיאוֹ הראשון מבית סאבויה, ובמשך השנתיים (1873—1875), בהן הוכרז על משטר רפובליקני שלא היה בר-קיימא.

בשנת 1931 בוטלה בספרד המלוכה והוקמה רפובליקה, אך המשטר החדש לא נתקיים אלא חמש שנים בלבד. כאשר נהרג אחד מחברי הפרלמנט, מסיעת האופוזיציה, והממשלה לא הטילה עונש על רוצחו, פרצו בכל רחבי ספרד מהומות עזות. הממשלה ניסתה לעמוד בפני המרד, אך הדבר לא עלה בידה. עד מהרה נתלקחה בספרד מלחמת אזרחים אכזרית. יד המורדים היתה על העליונה ומנהיגם, הגנראל פראנסיסקו פראנקו, בתמיכת גרמניה הנאצית ואיטליה הפאשיסטית, שם קץ למשטר הרפובליקאי והוכרז לרודן במדינת ספרד.



ספרד כיום

קלאודיוס גאלנוס



גאלנוס בא לבדוק את הקיסר מארקוס אורליוס החולה

פילוסוף פרסי בא אל רופא רומי נודע וביקשו לבדוק שתים מאצבעות ידו, שאיבדו את רגישותן הרגילה. הפילוסוף החולה סיפר, שניסה לטפל באצבעותיו על פי ההוראות המקובלות באותם ימים, כגון רטיות, שיקויי-חלמית ואף ריפוי בעזרת לוחש על המכה. לשמע דברים אלה, עיקם הרופא את פניו, ולאחר שסיים לבדוק את החולה בקפדנות, שאל אותו: "האם נפצעת אי-פעם בגבך?" "לא... כמדומני שלא", השיב הנשאל — "אולם, אם זכרוני אינו מטעה אותי, נפלתי לפני שנים אחדות על אבן ונחבטתי בגבי... אולם מהו הקשר בין גבי לבין אצבעותי?"

השיב לו הרופא: "החבטה גרמה לדלקת בחוט-השדרה בסביבות החוליה השביעית. מאותה חוליה מסתעף עצב המרפק, המסתיים בשתי אצבעותיך, והן אשר איבדו את רגישותן..."

השנה, בה אירע המקרה המתואר, היתה שנת 171 לספירה, ושם הרופא — קלאודיוס גאלנוס. האיבחון (הדיאגנוזה) שקבע גאלנוס לפני אלף ושמונה מאות שנה, היה מדויק, ענייני ומדעי לא פחות מן הדיאגנוזה שהיה קובע רופא מומחה בן זמננו, בעזרת מכשיריו המשוכללים ולאחר ההתקדמות הרבה שחלה ברפואה. קלאודיוס גאלנוס נחשב כרופא רומי, אף כי נולד בשנת 123 לספירה בעיר היוונית פרגאמון (כיום עיר תורכית, ברגאמו). אך פרגאמון סופחה לקיסרות הרומית כבר בשנת 133 לפני הספירה. נוכל על כן לומר, שגאלנוס היה יווני ורומי בעת ובעונה אחת.

בעירו למד גאלנוס פילוסופיה ורפואה, כי שני מקצועות אלו נלמדו באותם הימים ביחד ונחשבו קרובים זה לזה. מפרגאמון יצא גאלנוס להשלים את לימודיו בסמירנה (כיום: איזמיר שבתורכיה) ובאלכסנדריה של מצרים, בה היה בית ספר מפורסם לאנאטומיה ולכירורגיה. בשובו לפרגאמון, והוא אז רק בן עשרים ושמונה, נתפרסם מיד כרופא מומחה ורבים השכימו לפתחו. לאחר מכן עבר גאלנוס לרומי.

באותם הימים היה עדיין מקצוע הרפואה מקצוע „חופשי" באמת, ולא נדרשו מן העוסק בו כל תעודות, המעידות על השכלה רפואית. מספר גדול של רופאי-אליל ונוכלים הציגו את עצמם כרופאים, והכריזו על סגולות-הפלא שהיו בידם לרפא כל מחלה. הפתאים, שהאמינו בהם, חלקו להם כבוד והעשירו אותם. גאלנוס, שעמד על תופעה זו, כתב באחד מחיבוריו המרובים: "גם הסנדלרים, צובעי הבגדים, הנגרים והנפחים נוטשים את מקצועותיהם ולובשים איצטלה של רופאים. ואותם הנערים, שמערבבים את צבעי-הציירים ואת סממני-הבושם, חושבים את עצמם לאנשי מדע ממש!"

גאלנוס נתפרסם עד מהרה ברומי: התלמידים שביקשו לשמוע את שיעוריו היו רבים כל-כך, עד שהיה נוהג להרצות בבניין של תיאטרון ציבורי. גדולי התקופה התקשרו עמו בקשרי ידידות, והוא אף זכה לאימונו של הקיסר הרומי המהולל מארקוס אורליוס, שנרפא על ידו ממחלה שרופאים אחרים לא ידעו להבחין בטיבה. גאלנוס נתמנה לרופאם של הגלאדיאטורים, ומן התפקיד הזה הפיק תועלת מדעית מרובה, שכן על פי חוקי התקופה אסור היה לנתח גוויות מתים, ולצרכי לימודיהם נאלצו הרופאים להסתפק בעריכת ניסויים על גופות בעלי-חיים. בטפלו בגלאדיאטורים הפצועים, יכול גאלנוס להשלים ולהעשיר את הידיעות הדלות של תקופתו על מבנה גוף האדם ועל פעולותיו הפיסיולוגיות.

גאלנוס אסף כמות עצומה של חומר מדעי: רשימות, הערות ותגליות. הוא חקר את תוצאות הפגיעות במוח ובמערכת העצבים. הוא היה הרופא הראשון בתולדות הרפואה שידע למיין ולהבחין בין העצבים המניעים לבין עצבי התחושה. גאלנוס קבע, שבגוף האדם מצויה מערכת שלמה ומסובכת של כלי דם, ונוכח לדעת שהדם זורם בעורקים במחזור מתמיד. אולם לעיתים שגה גאלנוס. כך טען, למשל, שקיים מעבר המקשר את חדר הלב הימני עם חדר הלב השמאלי. ואף על פי כן עצום הוא מספר הניסויים שערך רופא גדול זה משנת 169 ועד 180 (היא שנת מותו של מארקוס אורליוס), וניסויים אלה שימשו מפנה יסודי בתולדות הרפואה. בני דורו „דרשו" את שמו של גאלנוס והפכו את האותיות "גאלנוס" ל"אנג'לוס" (בלאטינית — מלאך) בהצביעם על כך שגאלנוס הוא המלאך הטוב של הרופאים.

תורתו הרפואית של גאלנוס

כתלמידו של היפוקראטס, גדול הרופאים היוונים ומייסדה של הרפואה העתיקה, טען גאלנוס, שבגוף האדם מצויות ארבע ליחות: דם, ליחה צהובה, ליחה ירוקה ומרה שחורה. אם מצויות ליחות אלה בגופנו בכמות נורמאלית והן מעורבות כהלכה, האדם הוא בעל מזג טוב ובעל אופי מאוזן; אך אם גוברת אחת הליחות על האחרות, יהיה האדם בעל מזג רתחני, פלגמאטי, כעסן, או מר נפש.

אולם, שלא כהיפוקראטס, חשב גאלנוס שהמחלות אינן תוצאתם של שיבושים במיזוג הליחות, אלא תוצאה של פגיעה או ליקוי אורגאני מסויים. תורה זו לא רק שהיתה מדוייקת, אלא אף נתגלתה במשך הזמן כבעלת חשיבות ראשונה במעלה, שכן על ידי כך נטשו הרופאים את ההסברים הפילוסופיים או הדמיוניים למחלות, והתחילו לחפש להן הסבר מדעי-נסיוני.

מסיבות אלה, נחשב גאלנוס ל"ראשון הרופאים המודרניים", החוקר את המקרים שלפניו, בהתבססו בראש ובראשונה על עובדות.

על ספריו של גאלנוס נתחנכו תלמידי הרפואה עד תחילת המאה ה 17.

ספריו של גאלנוס נתרגמו גם לעברית, והם שימשו ספרי-יסוד גם לרופאים היהודיים בימי הבינים. אף הרמב"ם השתמש בכתביו, ויהודה הלוי מזכירו ב"ספר הכוזרי" שלו.

קלאודיוס גאלנוס מת בשנת 201 לספירה.

כלי ניתוח שהיו בשימוש ברומי בזמנו של גאלנוס



מיון עולם החי





מיון הטיגריס

ממלכה	בעלי חיים
בת-ממלכה	רב תאיים (מטאזואות)
מערכה	בעלי-מיתר
בת-מערכה	בעלי-חוליות
מחלקה	יונקים
סדרה	טורפים
משפחה	חתולים
סוג	חתול
מין	טיגריס

אם נבקר בגן החיות נראה, שבכלובים ובמכלאות נמצאים בעלי-חיים שונים. הנה כאן מדור הטורפים; אליו אנו נמשכים במיוחד. כולנו התפעלנו ממראה האריה, הטיגריס, הנמר, חתול-הבר — בעלי-חיים הדורים ואכזריים כאחד.

אך לאחר התבוננות קצרה אנו נוכחים לדעת כי כל אחד מבעלי-חיים אלה שונה מחברו, אך בכל זאת יש דמיון ביניהם. אומרים שכל אחד הוא מין מיוחד, אך כולם משתייכים לאותו סוג. נקרא עתה את הכתוב על הלוח התלוי על הכלוב, עליו נרשם השם המדעי של כל בעל-חיים: חתול בר, חתול-טיגריס (הטיגריס). לאותו סוג שייך גם החתול, ששמו המדעי הוא חתול-הבית. ואמנם דומה החתול מאוד לחיות טרף אלה, אך הוא קטן מהם בממדיו. השם הראשון, "חתול", מסמן את הסוג, המשותף לכל בעלי החיים שהוזכרו כאן, והשם השני, "הבית", מסמן את המין.

את שמו של כל בעל-חיים מציינים, איפוא, בשני שמות. האחד מסמן את הסוג, והשני את המין.

חוקר הטבע השוודי הגדול לינה (1707—1778) היה הראשון שהנהיג את השיטה הבינארית (שיטת שני השמות) בנקיבת שמות לבעלי-החיים.

כל בעלי-החיים שראינו בכלוב הטורפים משתייכים לאותה משפחה — החתוליים. למשפחה זו שייכים עוד סוגים אחדים, כמו הברדלס, חתול-הביצות ועוד. כי יש להם כמה תכונות משותפות עם בני הסוג חתול.

נמשיך עתה את סיורנו בגן החיות. נסתכל בזאבים ובתנים, ונראה מיד שהם קרובים מאוד לכלב. ואכן הזאב, התן והכלב הם מינים שונים של אותו סוג — הכלב. (הזאב — כלב-זאב, התן — כלב-תן, והכלב — כלב הבית) וכולם משתייכים לאותה משפחה — הכלביים. בין בני משפחת החתולים ובין בני משפחת הכלבים יש כמה קווי דמיון. כולם נזונים מטרף ומצוידים בטפרים ובשיניים, שבהם יתפסו וישסעו את טרפם. החתולים והכלבים, וכן כמה משפחות אחרות של בעלי חיים הניזונים מטרף, שייכים לסדרת הטורפים.

במדורים אחרים שבגן החיות נראה בעלי-חיים אחרים, שיש ביניהם קירבה רבה: הסוסים, הזברות, חמור-הבר הם בעלי חיים אוכלי צמחים, שרגליהם מצויידות בפרסה אחת. הם שייכים לסדרת פרטי-הפרסה. הצבאים, האיילים והביזון, שאף הם אוכלי צמחים ושרגלם מצויידת בשתי פרסות, שייכים לסדרת שסועי הפרסה.

סדרת הטורפים, יחד עם סדרות בעלי הפרסה וסדרות אחרות, מהוות יחד מחלקה: מחלקת היונקים. אליה שייכים עוד בעלי-חיים רבים, שיש להם תכונות מסויימות משותפות (חום גוף קבוע, הנקת הוולדות, כיסוי שער, ועוד).

נסתכל עתה בעופות השונים, הכלואים בכלובים הגדולים שבגן החיות. גם הם מהווים יחד מחלקה: מחלקת העופות. (סדרת ציפורי השיר, למשל) ואלה שייכים למשפחות (העפרונים, למשל) לסוגים (עפרוני) ולמינים (עפרוני מצוייץ).

מחלקת היונקים, יחד עם מחלקת העופות ועוד מחלקות אחרות, שייכות לבת-מערכת בעלי חוליות ולמערכת בעלי-המיתר. מערכת בעלי המיתר יחד עם מערכות אחרות של בעלי-חיים (פרוקי-רגליים, רכיכות, ועוד) מהווים את בת-הממלכה של הרב-תאיים. הרב-תאיים יחד עם בת ממלכת הפאראזואה (ספוגים) ובת ממלכת החד-תאיים מהווים יחד את ממלכת החי.

בסכימה הבאה ניתנות המערכות והמחלקות החשובות ביותר בעולם-החי

בת-ממלכה	מערכה	מהמחלקות
חד-תאיים	חד תאיים	שוטוניים, אמביות, נבגוניים, ריסניים
רב-תאיים אמתיים מטאזואות	ספוגים	ספוגים סידניים, ספוגים צורניים, ספוגים קרניים
	נבוביים	הידרוזואות, מדוזות הסוכך, אלמוגיים
	תולעים שטוחות	תולעי ריסים, עלוקות, תולעי השרשרת
	תולעי-הטבעות	רבזיפיות, דלזיפיות, עלוקות
	רכיכות	חלזונות, צדפות, דיונונים
	פרוקי-רגליים	סרטנים, עכבישים, מרבי-רגליים, חרקים
	קווצי-העור (מלשון קוץ)	כוכבים, נחשוניים, קיפודיים
	בעלי-מיתר	עגולי-הפה, דגי-סחוס, דגי-גרם, דו-חיים, זוחלים, עופות, יונקים

את עולם החי נהגו לפנים לחלק לשתי קבוצות: בעלי־חוליות, שיש בגופם עמוד־שדרה, וחסרי־חוליות, שאין להם עמוד־שדרה.
כיום נהוגה שיטת מיון אחרת. מחלקים את בעלי־החיים לשלוש בנות־ממלכות: בת־ממלכת החד־תאיים (שגופם עשוי תא אחד בלבד) בת־ממלכת הפאראזואות (ספוגיים שעליה נמנית מערכת הספוגים בלבד), ובת ממלכת הרב־תאיים האמתיים (בעלי־חיים שגופם עשוי תאים רבים המאוגדים לרקמות). יש שמספר התאים קטן, ויש שהוא מגיע למיליארדים רבים. כפי שראינו בעמוד הקודם מתחלקת כל בת־ממלכה לקבוצות קטנות יותר, עד שמגיעים למין.

החד־תאיים — הם היצורים הפשוטים ביותר שבבעלי החיים. כולם יצורים זעירים בני תא אחד. הם כוללים את המחלקות העיקריות הבאות:
אמביות — כמו האמבה
שוטוניות — כמו האיגלנה (עיגן ירוק)
נבגניות — כמו פלסמודיון הקדחת
ריסוניות — כמו הסנדלית הפעמונית

הרב־תאיים — הם בעלי־חיים, שלפי המשוער הופיעו על־פני כדור הארץ אחרי החד תאיים. הם כוללים שתי בנות־ממלכה: פאראזואות ומטאזואות.

המערכה: הספוגיים בעלי חיים, שוכני מים, קבועים במקומם. בדופן גופם נקבים רבים. בגופם חלל יחיד. על־פי־רוב בעלי שלד גירי, צורני או עשוי מחומר הספוג (ספונגין). מערכה זו כוללת:
ספוגים גיריים
ספוגים צורניים
ספוגים קרניים — (ספוג הרחצה)

המערכה: הנבוביים גופם עשוי כעין שק, שבדפנותיו שתי שכבות תאים. לשק פתח אחד, המשמש פה לקבלת המזון, ודרכו יוצאים החוצה גם חומרי פסולת המזון. המחלקות העיקריות הן:
הידרוזואות — הידרה של מים מתוקים
מדוזות הסובך — מדוזה
אלמוגים — אקטיניה, אלמוג

המערכה: תולעים שטוחות בעלי חיים שגופם משוטח. לפעמים בצורת סרט. למערכה זו משתייכות המחלקות הבאות:
תולעי־הריסים — פלאנאריה
עלקות — עלקת־הכבד
תולעי־השרשרת — שרשור

המערכה: תולעי־הטבעות גופם גלילי ופרוק לפרקים. כל פרק דומה במבנהו לחברו. תולעי־הטבעות כוללים את המחלקות:
רבזיפיות — נראים
דלזיפיות — השלשול
עלוקות — עלוקה רפואית

המערכה: פרוקי־רגליים מערכה זו היא הגדולה בעולם החי. גופם מכוסה כיסוי כיטון, עבה פחות או יותר. עוד תכונה אחת, האופיינית להם, היא: גופם ורגליהם פרוקים לפרקים (מכאן שמם). על ידי כך הם מסוגלים להתנועע למרות הכיסוי הקשה, העוטף את גופם.
לפרוקי־הרגליים משתייכות המחלקות הבאות:
סרטנים — סרטן
עכבישיים — עכביש
מרבי־רגליים — נדל
חרקים — חגב, פרפר, דבורה.

המערכה: רכיכות גופן רך, ריריי וחלק. (מכאן שמן). לרוב הוא מוגן ע"י קונכיה. איבר־התנועה שלהן הוא רגל בצורת גידול שרירי, הנמצא מצד הבטן.
המחלקות העיקריות של הרכיכות הן:
חלזונות — חלזון־השדה
צדפות — צדפת־הנהל
דיונונים — דיונון־הרוקחים

המערכה: קווצי־העור הם בעלי־חיים השוכנים על קרקע הים. בגופם מצוי כמעט תמיד שלד, עשוי לוחיות סידניות. הסימטריה שלהם רדיאלית, על פי רוב מחומשת, כלומר: מן הציר המרכזי אפשר להעביר חמש קרניים, המחלקות אותם לחמישה חלקים שווים. הדבר המיוחד לקווצי־העור הוא מערכת כלי־מים, שתפקיד חשוב נועד לה בתנועה ובשאר פעולות החיים.
המחלקות של קווצי־העור הן:
כוכביים
נחשוניים
קיפודיים
מלפפוניים
חבצלותיים

המערכה: בעלי־מיתר אלה הם בעלי־חיים שיש בגופם "מוט" משען מיוחד, הנקרא מיתר. הוא נמשך כציר לאורך כל הגוף, מגבו. בירודים מבין בעלי־המיתר (כמו האזמלון) קיים מיתר הגב במשך כל ימי חייהם. בעילאיים הוא מופיע רק בעובר. אחר כך בא במקומו עמוד־שדרה, עשוי חוליות סחוסיות או גרמיות. בעלי־החיים שיש להם עמוד־שדרה סחוסי או גרמי נקראים בעלי־חוליות.

המחלקות העיקריות של בעלי־החוליות הן:
עגולי־הפה — צמר
דגי־סחוס — כריש
דגי־גרם — קארפיון
דו־חיים — צפרדע
זוחלים — לטאה
עופות — דרור
יונקים — חתול

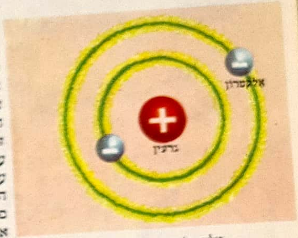


הערה: הואיל וגדול הוא ההבדל בממדים בין בעלי־החיים שצוירו כאן, אי־אפשר היה לשמור על הפרופורציה ביניהם.

האור חלק ראשון

כל אחד מאתנו, שהתבונן באגודת קרני-אור, במנורה דולקת, בקרינת השמש, עלתה על דעתו מן הסתם, לפחות פעם אחת, השאלה: מהו, בעצם, האור? מה טיבו של דבר זה, שאנו מכנים אותו בשם אור? אני רואה קרניים מאירות, אני רואה גופים מוארים (אדרבא, אני רואה אותם משום שהם מוארים). אנו רואים מקור של אור, אבל האור כשלעצמו, מובדל מכל שאר הדברים, מהו? עד כה אין אף אחד שיוכל לומר זאת בדיוק, גם משום שעם התקדמות המחקר בפיסיקה בשלב גבוה יותר מתגלים תמיד דברים חדשים בדבר מהותו של האור. אך אם נתקדם בהדרגה, צעד אחר צעד, נוכל ליצור לעצמנו מושג ברור למדי על אותו "דבר" מיסתורי ומופלא, שהוא חלק בלתי נפרד מהיינו.

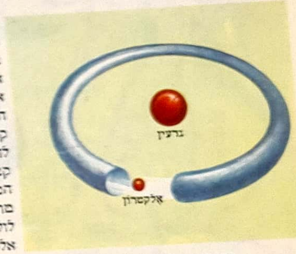
אלקטרונים מסודרים



אלקטרונים הסובבים במסלולים שונים סביב הגרעין

האור שופע תמיד מתוך מקור מאיר (אש, שמש, ניצוץ חשמלי). המקור המאיר מפיק אור. ועתה עלינו לראות קודם-כול מה פירוש הדבר "להפיק אור". בכדי לעשות זאת, נצטרך ליתן דעתנו עוד פעם על האטום. האטום, כפי שאנו יודעים כבר, מורכב מגרעין מרכזי, המעון השמל חיובי, אשר סביבו סובבים בתוך מסלולים שונים אלקטרונים, או חלקיקים טעונים השמל שלילי.

מסלולים קבועים



בתנאים סדירים נע האלקטרון במסלול כפוי עליו

בדרך כלל אפשר להשוב שהאלקטרונים ה"לוויינים" יכולים לעשות את דרכם במסלול כלשהו, יהא אשר יהא, מסביב לגרעין; ולא היא! האלקטרונים, הכפופים לחוקים פיזיקליים מסויימים, יכולים להקיף את הגרעין רק במסלולים קבועים. הם חייבים לנוע במסלול הכפוי עליהם. יתירה מזו, האלקטרונים "רשאים" לתפוס רק מסלול כזה, שעליו לא מצויים עדיין אלקטרונים אחרים. לאמור: על כל מסלול יכול להימצא רק אלקטרון אחד בלבד.

מסלולים שונים — אנרגיות שונות

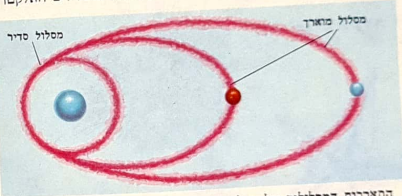
כלום באמת אין כל הבדל אם נע האלקטרון במסלול אחד או במסלול אחר מאלה המותרים לו? כלום אין כל הבדל בין האחד לשני? התשובה היא: יש ויש! ההבדל הוא לא רק גדול, אלא, כפי שנראה להלן, הבדל בעל חשיבות גדולה ביותר. וזהו ההבדל: האנרגיה שיש לו, לאלקטרון, תלויה במסלול שבו הוא נע; כשהוא נע במסלול אחד, יש לו כמות מסויימת של אנרגיה, וכשהוא נע במסלול אחר, יש לו כמות אנרגיה אחרת (כדאי שנזכור, כי אנרגיה היא היכולת לבצע עבודה). אלקטרונים מסויימים מקיפים את הגרעין במסלול הרחוק ממנו, מן הגרעין, וככל שהמסלול רחוק יותר מן הגרעין, כך גדולה יותר האנרגיה של האלקטרון. בסיכומו של דבר, ככל שהאלקטרון מתרחק יותר מן הגרעין, כן גדלה האנרגיה שלו. ההסבר לעובדה זאת הוא מורכב במקצת, מפני שאנו צריכים להניח שבפנימו של האטום לא קיימים אותם חוקים קלאסיים של עולם היום-יום שלנו. לכן נסתפק בזה שנסב תשומת לבנו אל חוק זה: מסלול גדול יותר, פירושו אנרגיה גדולה יותר.



כאשר האנרגיה של האלקטרון גדלה והולכת, מתרחק האלקטרון מן הגרעין

הקפיצות של האלקטרונים

אם אין מגיעה שום הפרעה מחוץ לאטום (כלומר מחוץ לגוף העשוי אטומים), נשאר הכול שקט כשהיה, והאלקטרונים מסתובבים ללא הפרעה במסלוליהם. אך אם מקבל האטום אנרגיה מן החוץ, אם מחממים, למשל, את הגוף שאטום זה הוא חלק ממנו, מתחילים האלקטרונים לנוע במהירות גדולה יותר והם מאריכים את מסלוליהם, משום שהם רוכשים להם את האנרגיה הדרושה כדי להתגבר על כוח-המשיכה,



התארכות המסלולים של האלקטרונים נגרמת על ידי "הספקת" אנרגיה



"קפיצת האלקטרונים ממסלול אחד למסלול קרוב יותר מלווה בהפקת אנרגיה

שבו קושר אותם הגרעין אל המסלול. הם מאריכים איפוא את המסלול שלהם במידה האופיינית למידת האנרגיה שלהם. הם פשוט קופצים ממסלול אחד למסלול השני. מה מתרחש באותה שעה? נאמר זאת בצורה פשטנית ביותר: כאשר האלקטרונים קופצים ממסלול חיצוני אל מסלול פנימי, או כשהם קופצים ממסלול פנימי למסלול חיצוני ואח"כ חוזרים שוב לאותו מסלול פנימי, הם כאילו "מרגישים" שיש להם צורך בפחות אנרגיה משהיה להם קודם לכן. את עודף האנרגיה הזאת פולטים הם ומחזירים.



זוהי הפקה של אנרגיה, המתוארת באופן סמלי

קוואנטים או פוטונים

כמות האנרגיה שמפיק אטום כאשר האלקטרון קופץ ממסלול חיצוני למסלול קרוב, פנימי יותר, נקראת "קוואנט" של אנרגיה. לומר "קוואנט של אנרגיה" הוא כמו לומר "מנה קטנה של אנרגיה". קוואנט של אנרגיית אור נקרא גם "פוטון" — חבילת-אנרגיה של אור. אנו איננו צריכים כמובן לחשוב על משהו חומרי, נראה לעין. יש לנו כאן עניין במושג של פיסיקה גבוהה. עלינו להתרגל להניח את קיומם של אותם קוואנטים שאינם עשויים, אמנם חומר, אך בכל זאת הם מוחשיים.

גלים אלקטרומאגנטיים

באיזו צורה מפיק האלקטרון את האנרגיה שלו? התשובה לשאלה זו היא: האלקטרון מפיק את האנרגיה שלו בצורת גלים אלקטרומאגנטיים. כל קוואנט מתאים לאחת הקבוצות של אותם גלים. במלים אחרות: כל קפיצה של האלקטרונים (בתוך התיל הלוהט של נורה חשמלית מתרחשות כחמש מאות אלף מיליארד קפיצות כאלה בשנייה) מעוררת בתוך המרחב הפרעה, אותה אנו מציינים כגל אלקטרומאגנטי או כקרינה. והנה הגענו להסבר אותם גלים מפורסמים, המתפשטים באויר במהירות עצומה, שלא תשוער (300,000 ק"מ בשניה). **שום דבר אינו יכול ולא יוכל לנוע במהירות גדולה מזו.** מה הם, איפוא, אותם גלים אלקטרומאגנטיים? גם כאן אין לנו אפשרות להמחיש את הדבר המחשה חומרית, שתסייע לנו לתפוס את הדבר. גלים כאלה אינם תנודות של חלקיקים חומריים, ולכן אינם מאותו סוג של גלים שאנו רגילים לראות אותם או לשמוע עליהם. יש איפוא הכרח להשתמש כאן בהשוואה מגושמת במקצת. אנו מכירים את הגלים במים, גלים בנהר, גלים באגם; בגלים אלה, כל חלקוק של מים כפוף לתנועה תנודתית: הוא עולה ויורד לסירוגין. אנו יודעים כי הקולות אינם אלא תנועות תנודתיות של פרודות האויר. והנה, גם במקרה של הגלים האלקטרומאגנטיים יש משהו המבצע תנודות מחזוריות, אלא שתנודות אלה יש בהן משהו מטבע החשמלי והמאגנטי. אנו יכולים לומר כי לפנינו כאן תנודות מחזוריות של כוחות חשמליים ומאגנטיים — תנודות שבעוצמה, שבכיוון ושבמגמה.



האנרגיה, כגלים האלקטרומאגנטיים, מתפשטת בכל הכיוונים

תדירויות שונות — גלים שונים

קיימים סוגים שונים של גלים אלקטרומאגנטיים, וכל אחד מהם יש לו קווים אופייניים משלו, המוגדרים היטב: גלי הראדיו, גלי הקרינה התרמית, גלי-האור, הקרנים האולטרה-סגולות, קרני רנטגן ואחרים. כל סוג קרינה יש לו סגולות אופייניות משלו. ונשאלת השאלה: כיצד אפשר להבחין בין סוג אחד של גלים לבין סוג אחר? התשובה היא: לפי התדירות. הרבה יותר קל להבין משמעותו של המונח "תדירות" נתאר לעצמנו שאנו זורקים אבן לתוך מים שקטים באגם. באותה נקודה,


הגלים הנוצרים כתוצאה מנפילת אבן לתוך המים

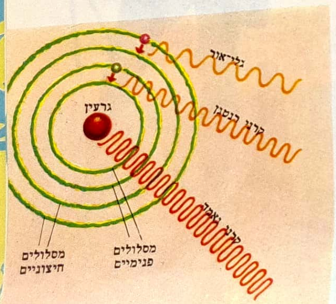
בה נפלה האבן, נתהוו עיגולים-עיגולים, כזה אחר זה, ההולכים ומתפשטים לאורך האגם כולו. הבה נספור כמה מאותם גלים קטנים נעלמים והולכים בכל שנייה ליד גדות-האגם. מספר זה של גלים בשנייה אחת נקראת תדירות הגל. אם נניח כי המהירות בה מתפשט הגל נשארת קבועה תמיד, קל יהיה להבין שהתדירות תהיה גדולה יותר ככל שהמרחק בין גל אחד למשנהו קטן יותר. כלומר: ככל שאורך הגל קטן יותר — התדירות גדולה יותר. ככל שהמרחק בין



גל אחד למשנהו קטן יותר, כלומר: ככל שאורך הגל קטן יותר — תדירותו גדולה יותר. בסיכום: תדירות = מספר הגלים בשנייה. אורך הגל הוא המרחק בין גל אחד לסמוך לו. עכשיו ברור: לכל קפיצה של אלקטרונים מתאימה קבוצה של גלים אלקטרומאגנטיים. מספר הגלים המופקים בכל שנייה — היא התדירות שלהם.

לפי התדירויות השונות יש לנו סוגי גלים שונים. הקרינה האלקטרומאגנטית בעלת התדירות הקטנה ביותר (מ 500,000 עד 1,500,000 תנודות בשנייה) היא זו של גלי-הראדיו הבינוניים; אחריהם באים גלי הראדיו הקצרים, ואחריהם גלי החום, וגלי אינפרה-אדום. אחריהם באים גלי האור הנראים לעין; התדירויות שלהם הן מ 430,000 מיליארד (צבע אדום) עד 750,000 מיליארד (צבע סגול) גלים בשנייה. ככל שנעלה לתדירויות גבוהות יותר, נעשית הקרינה שוב בלתי נראית לעין. זהו תחום הקרניים האולטרה-סגולות, וכלה בקרני-רנטגן וקרני גאמה, המופקות מתנודות הגרעין (ראדיואקטיביות), ולא מקפיצות האלקטרונים.

גלים אלקטרומאגנטיים שונים



ערי אוסטראליה

אוסטראליה ידועה גם בכינויה "היבשה החדשה ביותר", מכיוון שהיא היבשה האחרונה שנתגלתה על-ידי בני אירופה.

חוקרה הגדול הראשון של ארץ זו היה יורד-הים האנגלי ג'ימס קוק, אשר בשנת 1778 נעץ באדמתה את דגל אנגליה כסמל לכיבושה. ב-1788 ייסדה בה אנגליה מושבת אסירים. אניה, שעל סיפונה הועלו 750 אנשים אשר הורשעו ע"י בתי משפט, הפליגה עם מטענה לאוסטראליה. האנשים הורדו על החוף במפרץ מבוטני, במקום בו שוכנת עתה העיר סידניי. אחר כך הגיעו מאנגליה מתיישבים, אשר השתקעו בעיקר לאורך החופים המזרחיים והדרומיים של היבשה. ההתיישבות בפנים הארץ החלה רק לאחר שנת 1850, כשנתגלו מכרות-הזהב של מדינת ויקטוריה. גילוי זה הביא לאוסטראליה מספר גדול של מתיישבים, אשר ייסדו בה ערים וכפרים, הפיצו בה את גידול הדגניים ואת גידול בעלי החיים (בעיקר צאן), והביאו אתם את התרבות האירופית. ככל שהתקדמה והלכה התיישבות הלבנים ביבשת החדשה, נסוגו ילידי אוסטראליה לאזורים הפנימיים שלה.

מספר הילידים האוסטראליים אינו מגיע עתה אלא לכ-50,000 ודמות תרבותם נמוכה ביותר. הם גבוהי קומה, אך צנומים למדי; עורם כהה, שערותיהם ארוכות ומסולסלות, מצחם צר, שפתותיהם עבות ובולטות. הם מתפרנסים מפירות, שורשים, ביצים, עופות ולטאות.



במפה — אוסטראליה מחולקת ל-6 מדינות הקונפדראציה.
מימין: ג'ימס קוק, חוקר אוסטראליה החשוב ביותר.

האוכלוסיה והערים באוסטראליה

אוסטראליה היא הקטנה מכל היבשות והדלילה מכולן באוכלוסיותה. בכל אוסטראליה, ששטחה כ-8 מיליוני קמ"ר, חיים רק 10 מיליוני תושבים. הצפיפות היא איפוא בערך 1.3 תושבים לכל קמ"ר; באירופה חיים 560 מיליוני תושבים על שטח של 10 מיליוני קמ"ר, והצפיפות היא 55 תושבים לקמ"ר, ההיינו פי 44 גדולה מזו שבאוסטראליה. הצפיפות בישראל היא בערך 88 תושבים לקמ"ר. אוכלוסיית אוסטראליה מרוכזת ברובה לאורך החוף המזרחי והדרומי, ושם שוכנות עריה הגדולות.

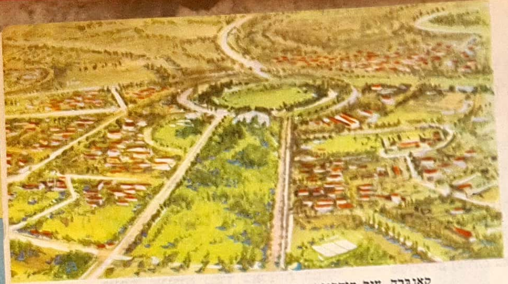
מראיתן של כל ערי אוסטראליה היא כשל ערים מודרניות. הוקמו בהן בניינים גדולים וכמה גורדי-שחקים, בעיקר בשכונות העסקים. מן הצד השני, מוצאים, בעיקר בשכונות המגורים ובכפרים, חווילות קטנות מוקפות גינות, לפי המתכונת האנגלית, ו"קוטג'ים". לא תמצא, כמובן, בערי אוסטראליה כל שרידים עתיקים או בניינים היסטוריים. הפארקים והגנים רחבי-הידיים, הרחובות הישרים והרחבים, שדרות העצים היפות, בנייני הציבור החדישים וההדורים משווים לערי אוסטראליה חן מיוחד.

הערים החשובות באוסטראליה הן ערי-הבירה של שש המדינות המהוות ביחד עם "האזור הצפוני" ו"המחוז הפדראלי" של עיר קאנברה את הקונפדראציה (בריח המדינות) האוסטראלית.



השוואה בין שטח אירופה לבין שטח אוסטרליה





קאנברה, עיר מודרנית ויפה, עיר-הבירה של אוסטראליה כולה

קאנברה

עיר זו נבנתה במיוחד כדי לשמש עיר-הבירה של הקונפדראציה האוסטראלית. ואכן, מושב הממשלה הפדראלית נקבע בה בשנת 1927. מכיוון שקאנברה היא עיר חדישה ביותר, היא נבנתה לפי תיכנון משוכלל. רחובותיה ארוכים וישרים, ולאורכם ניטעו עצים גבוהים וסודרו ערוגות פרחים. האנשים שביקרו בקאנברה רגילים לומר: "הייתי שם בעונת הצבעונים" או "בעונת הוורדים", כי בכל חודש, ובמיוחד בחודשי האביב והסתיו, פורח מין אחר של פרחים לאורך כל רחובות העיר.

למרות חשיבותה וממדיה, אין אוכלוסית קאנברה רבה: מספר תושביה הוא כ-40,000.



הגשר הגדול בנמל סידניי. הוא מחבר את מרכז העיר עם שכונת סידניי הצפונית

סידניי

סידניי, שמספר תושביה מגיע ל2 מיליונים בערך, היא העיר החשובה ביותר באוסטראליה. היא בירת מדינת וֶלס החדשה בדרום. סידניי היא מרכז תעשייתי ומסחרי גדול. התעשיות החשובות ביותר הן: הטכסטיל, עיבוד העורות, ייצור הנייר, הספנות ותעשיית המזון. עיר זו היא גם הנמל החשוב ביותר של הקונפדראציה. המיתקנים של הנמל משתרעים לאורך 32 ק"מ על לשונות הים הרבות שבתוך המפרץ. המבנה האופייני ביותר לסידניי, שהפך לסמל לעיר ולקונפדראציה האוסטראלית כולה, הוא הגשר הנודע, המחבר את מרכז העיר עם שכונת סידניי הצפונית, על חופו השני של המפרץ.

גשר סידניי נבנה במשך שש שנים והוא נפתח לתנועה בשנת 1932. הוא אחת מיצירותיה המפוארות ביותר של ההנדסה המודרנית. הוא מורכב מקשת ענקית ממתכת, שאורכה 1,250 מטרים (4,000 מטרים ביחד עם מסלולי הגישה מכל הדרכים). משקל הפלדה שהשתמשו בה להקמת מבנה זה הוא 52,000 טונות. על הגשר עובר כביש בעל שישה מסלולים, קו רכבת בעל 4 זוגות פסים, ושתי מדרכות.



מֶלבּוּרן, עיר הבירה לשעבר: המראה מגדות הנהר יַארָה

מֶלבּוּרן

העיר השנייה בגודלה של אוסטראליה היא בירת מדינת ויקטוריה. מספר תושביה של מֶלבּוּרן הוא 1,600,000 נפש; האוסטראלים כינו את מֶלבּוּרן בשם "מֶטרופולין הגנים" בגלל מספרן הרב ושטחיהן של גינותיה, של שדרותיה ושל הפארקים שלה. המפורסם בגנים הוא הגן הבוטאני, שהנו אחד היפים ביותר בעולם כולו.

מֶלבּוּרן נוסדה ב-1835. עד לשנת 1927 היתה בירת הקונפדראציה האוסטראלית.

בְּרִיסְבֵּיין — היא בירת קְווינסלאנד, מדינה שאוצרותיה העיקריים הם גידול בעלי החיים, פירות טרופיים וקנה סוכר. בריסביין נוסדה ב-1859. מספר תושביה כיום הוא 530,000. לא רחוק מהעיר נמצאת שמורת לַאבּ-פַּיין, שבה נאספו דגמים מכל בעלי החיים של אוסטראליה.

אַדֶלַאיד — היא בירת המדינה "אוסטראליה הדרומית". מספר תושביה — 520,000. אַדֶלאיד נחשבת לאחת הערים המתוכננות להפליא. מרכז העיר מוקף חגורת פארקים, ומעבר להם שוכנים פרבריה הגדולים. אחד הפרברים החשובים ביותר הוא פורט-אַדֶלאיד, על שפת הים, שהוא בעל מיתקני נמל מעולים.

פֶּרת — פֶּרת היא בירת "אוסטראליה המערבית", הגדולה ביותר בין מדינות הקונפדראציה. אולם אוכלוסייתה מועטת באופן יחסי, כי חלק גדול ממנה הוא מדברי. בסביבות פֶּרת ישנם חופי-רחצה ומגרשי-ספורט לרוב. כיום יש בפֶּרת 370,000 תושבים.

הוֹבַּארט — שוכנת באי טאסמאניה, אחת המדינות של הקונפדראציה. מספר התושבים — 100,000; היא העיר השנייה באוסטראליה לפי גילה.

דַארווין — דארווין היא בירת האזור הצפוני והיא הקטנה בין בירות אוסטראליה, שהרי מספר תושביה אינו מגיע ל-10,000. חשיבותה נובעת ממצבה הגיאוגרפי: היא מקום החנייה הראשון ביבשת אוסטראליה לאוניות ולמטוסים הבאים מדרום אסיה ומאינדונזיה.

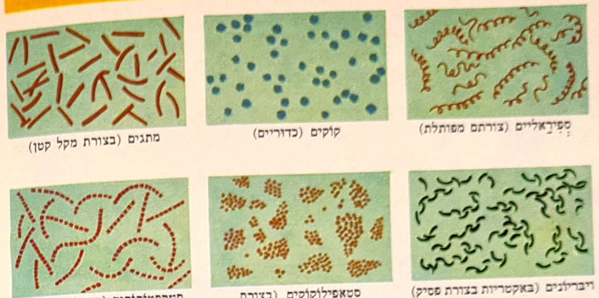
היהודים היו בין ראשוני המתישבים באוסטרליה. אך הקהילות היהודיות הראשונות נוסדו בה רק במחצית הראשונה של המאה ה־19 בסידני, במלבורן ובכמה ערים קטנות. בעיקר באיזור שדות־הזהב באוסטרליה המערבית השתקעו יהודים בזמן מאוחר יותר. מספר היהודים באוסטרליה הוא כיום כ־56 אלף. רובם - יושבי ערים

תרופות סולפה וחומרים אנטיביוטיים

המחלות המידבקות המסכנות את חיי האדם (שחפת, חולירע, אַסְכָּרָה, טֶטָאנוּס, דלקת־ריאות, ועוד) נגרמות על ידי מינים שונים של בַּאקְטֶרְיוֹת.

הואיל ואלו הם אורגאניזמים קטנים ביותר, שגודלם נמדד באלפיות המילי־מטר (מיקרונים), מכנים את כל הבאק־טריות בשם מיקרואורגאניזמים — חייד־קים. ואלה הגורמים למחלות מכונים פַּאתוֹגֶניים (ביוונית פאתוס — מחלה, גֶנֶזִים — סיבה, התהוות, מקור). מצויים מינים שונים של חיידקים פאתוגניים. ממיינים אותם בהתאם לצורתם.

בתמונה שמן הצד מתוארים מינים אחדים של באקטריות, מוגדלים בהרבה.



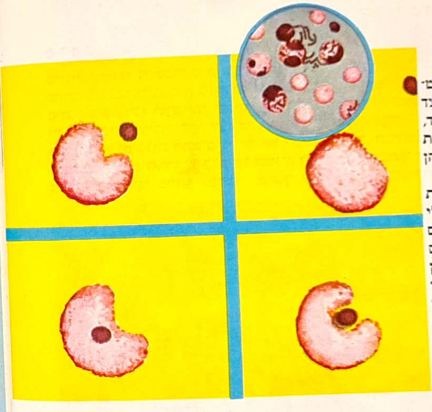
ספִּירָאליים (צורתם מפותלת) — קוקים (כדוריים) — מתגים (בצורת מקל קטן) — ויבריונים (באקטריות בצורת פסיק) — סטאפילוקוקים (בצורת אשכול ענבים) — סטרֶפְּטוֹקוֹקים (בצורת שרשרת)

כיצד מזיקות הבאקטריות הפאתוגֶנִיות לאדם

בטרם נספר על התרופות השונות שגילה מדע הרפואה כאמצעי מלחמה בבאקט־ריות המזיקות, נעמוד על תכונותיהן של הבאקטריות הפאתוגניות, ונראה כיצד הן מצליחות להזיק לאדם. הבאקטריות הן אורגאניזמים שגופן עשוי תא אחד, ובדומה לכל יצור חי הן ניזונות, גדלות, מתרבות ומתות. אך רבות מן הבאקטריות הן טפילות, כלומר חיות על חשבון אורגאניזמים אחרים. בהימצאן בגופנו הן ניזונות ממנו.

נוסף לנזק שגורמות באקטריות פאתוגניות לגופנו בנצלן את מזונותיו, מביאות הן לו נזק רב, ויש שהן מצליחות להתגבר עליו ולהמיתו. כיצד? הן מפרישות בלי הרף חומרים ארסיים מאוד, המכונים טוֹקְסִינִים. סבורים, כי הטוקסינים המופרשים ע"י הבאקטריות הם מן החומרים הארסיים ביותר הידועים לאדם. אך האורגאניזם הנתקף על ידי הבאקטריות הפאתוגניות אינו נשאר אדיש כלפיהן. הוא מתגונן ונלחם בהן באמצעות גופיפי־הדם הלבנים, ההורסים את המיקרואורגאניזמים, ע"י יצירת חומרים הקרויים אנטיטוקסינים, המבטלים את ההשפעה המזיקה של רעלי הבאקטריות.

אך יש שהתקפת הבאקטריות כה חזקה, עד שגופיפי־הדם הלבנים מצליחים לבצע את פעולתם החשובה רק בחלקה. במקרים אלה לא היתה עד לפני כמה עשרות שנים כל דרך להציל את החולה ממוות. כיום, תודות לתרופות הסולפה וביחוד תודות לחומרים האנטיביוטיים, יכול האדם להתגונן מפני הפגיעה הקשה של האויבים הזעירים והמסוכנים.



גופיפי־דם לבנים תוקפים סְטְרֶפְּטוֹקוֹקים (מוגדל בהרבה)



גרהרד דוֹמַק

תרופות הסולפה

תולדות המלחמה בבאקטריות הן מאוחרות למדי. בשנת 1904 גילה הכימאי היהודי־גרמני פאול אֶרליך, שחומר־צבע מסויים (שקראו לו אחר כך בשם טריפַּאן — אדום) בכוחו להשמיד את הטְרִיפַּאנוֹזוֹמוֹת (יצורים חד־תאיים מסוכנים, הגורמים למחלת השינה), מבלי שיפגע לרעה בתאים של גוף־האדם. עד אותו זמן חששו אנשי המדע שכל חומר ארסי, הממית את הבאקטריות, העשויות תאים בדומה לגוף האדם, עלול להזיק גם לאדם עצמו. אך החומר שנתגלה ע"י ארליך הביא לכך שחששותיהם של הרופאים נתבדו.

כעבור שלושים שנה כמעט, הכין הביולוג הגרמני גרהארדט דוֹמַאק תרכובת כימית בשם פרוֹנטוֹזיל, שהיה בכוחה להילחם בזיהומים, שנגרמו ע"י באקטריות מקבוצות הסטרֶפּטוקוקים והסטַאפִילוֹקוֹקים. הואיל ותרכובת אורגאנית זו הכילה סולפה (גופרית) וגם את הקבוצה אָמִיד, כינו אותה בשם סוּלפאמיד.

כעבור זמן קצר הצליחו לקבל טיפוסים שונים של תרופות סולפה, השונות במקצת בהרכבן הכימי, והפועלות על טיפוסים מסויימים של באקטריות. נראה היה כי הקרב על הבאקטריות־גורמות־המחלות נסתיים בהצלחה. אך אחר כך נתברר כי תרופות הסולפה אינן יעילות נגד כל הבאקטריות הפאתוגניות, ולפעמים הן מזיקות לאדם. היה, איפוא, הכרח לגלות תרופות נוספות.

החומרים האנטיביוטיים

תרופה יעילה חדשה במלחמה בבאקטריות המזיקות לאדם נתגלתה על ידי הרופא האנגלי אלכסנדר פלֶמינג.

כדי להבין כיצד הגיע לתגלית זו, יש להבין תחילה מה פירושו של "קרקע מזון".

בשם זה מכנים חומר מסוים, שעליו מצליחים המיקרוביולוגים לגדל במעבדה באקטריות. אחד מקרקעות המזון הידועים הוא החומר אָגָר־אָגָר, המופק מאצות מסוימות. כאשר ממיסים אותו במים רותחים, ואח"כ נותנים לנוזל להתקרר, הוא הופך למקפא, שעליו מגדלים את הבאקטריות.

את קרקע המזון מכניסים לתוך צלחות זכוכית בעלות מיכסה. לאחר שמחטאים אותן בחום גדול ולאחר שקרקע המזון התקרר ונקרש, זורעים עליו את הבאקטריות שתש־משנה למחקר.

באחד הימים, בשנת 1929, נוכח פלמינג כי בצלחת גידול בה זרע סְטַאפִילוֹקוֹקים (קבוצות חיידקים הערוכות בצורת אשכול) הופיעה פטריית־עובש בצבע ירקרק־אפור, דומה לעובש המתפתח על מזונות שונים. יתכן שחוקר אחר היה זורק את צלחת הגידול שנזדהמה על ידי העובש, אך פלמינג גילה בה משהו מעניין ביותר: מסביב למור־שבה של קורי־הפטריה לא נמצאו באקטריות.



אלכסנדר פלמינג (1881—1955)



בצלחת זו רואים כמה מושבות של סְטַאפִילוֹ־קוקים שגדלו על קרקע המזון.



אלכסנדר פלמינג בדק פטריית־עוֹבש זו, שהנבגים שלה ערוכים בצורת מברשת. זוהי הפטריה ששמה המדעי הוא פניציליום (מברשת)



כך נראית צלחת גידול שבמרכזה מצויה מושבה עגולה של פטריית־העובש. שים לב לכך שמושבות הבאקטריות נמצאות רק בשולי הצלחת

לאחר שפלמינג חזר על ניסוייו פעמים רבות, יכול היה לקבוע בוודאות כי לפטריה זו יש תכונה מופלאה: היא אינה מאפשרת לבאקטריות להתפתח בסביבתה. כשהיה בטוח שמצא אמצעי מלחמה בבאקטריות, עמל הרבה כדי לקבל מפטריית הפניציליום את תמציתה החשובה, שתוכל לשמש תרופה לאדם. כך נולדה תרופת הפניצילין.

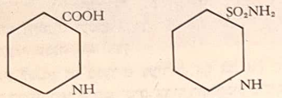
פניצילין בצורה מרוכזת נתקבל רק לאחר תשע שנים ע"י הפרופסורים היהודיים פלוריי וחן, שעבדו במכללת אוכספורד. פלמינג, פלוריי וחן קבלו פרס נובל בעבור תגליותיהם החשובות. תגלית זו של חומר, הפועל נגד באקטריות פאתוגניות, עוררה התפעלות רבה בין אנשי המדע, כי עד אותו זמן סברו שאפשר להילחם בהן רק בעזרת תרכובות כימיות שהוכנו במעבדה (כמו הסולפה). עתה נוכחו לדעת כי אפשר להילחם בהן גם בחומר שנוצר באורח טבעי ע"י אורגאניזם חי (הפטריה).

את הפניצילין, וכן את כל החומרים נגד־באקטריות שהתקבלו אח"כ ממינים שונים של פטריות, כינו בשם אנטיביוטיים (מיוונית — אנטי = נגד, ביוס = חי), כי הם פועלים נגד יצורים חיים גורמי מחלה. נתברר כי במקרים מסוימים יעילים האנטיביוטים יותר מתרופות הסולפה, והם פועלים נגד מספר גדול יותר של באקטריות פאתוגניות.

פעולה בַּאקְטֶרְיוֹסְטַאטִית ופעולה בַּאקְטֶרְיוֹצִידִית

נשאלת השאלה, כיצד מצליחים תרופות הסולפה והחומרים האנטיביוטיים לנצח במלחמתם עם הבאק־טריות הפאתוגניות, שתקפו את גוף האדם? ננסה לענות על שאלה זו בדרך הפשוטה ביותר.

כל היצורים החיים, לרבות הבאקטריות, זקוקים לחומרים מסויימים, המכונים ויטאמינים, כי הויטא־מינים ממלאים תפקידים חשובים בתהליכי חילוף החומרים בגוף החי. אחד הויטאמינים שהבאקטריות אינן יכולות להתקיים בהיעדרו הוא החומצה הפַּארָה־אָמִין־בֶּנזוֹאית. מצאו כי הסולפאמיד (המרכיב העיקרי של תרופות הסולפה) דומה בהרכבו הכימי לחומצה זו. הדגמת הנוסחות מראה על ההבדל בהרכבם.



סולפאמיד — חומצה פארה־אָמין־בנזואית

הואיל והסולפאמידים דומים מאוד לחומצה הפארה־אמין־בנזואית, הם נספגים ע"י הבאקטריות. אך חומרים אלו, שאינם שווים בהרכבם לויטאמין, אינם חיוניים לבאקטריות. הם נעכלים, אמנם, בגופן, אך הבאקטריות נחלשות והו־לכות בגלל המחסור בוי־טאמין החשוב לחייהן, עד שאינן יכולות להתרבות עוד. ואז מגייס הגוף הנת־קף את גופיפי הדם הלב־נים שבדמו, והם הורסים את הבאקטריות החלשות, שאבד להן כוח־החיים. פעולה זו של תרופות ה־סולפה מכונה בשם: בק־טריוסטאטית. (ביוונית — סטאטיקה = מנוחה, שלווה), שכן היא מביאה לכך שהבאקטריות אינן פעילות יותר.

חומרים אנטיביוטיים שו־נים, נוסף על היותם באק־טריוסטאטים, הם גם באק־טריוצידים, כלומר: ממי־תים באקטריות. (מלאטי־נית — צֶדוֹ = אני ממית).

הריסתה של באקטי־ריה, שנפגעה על ידי חומר אנטיביוטי



1. סְטְרֶפְּטוֹקוֹקוס כפי שהוא נראה במיקרוסקופ האלקטרו־ני, בהגדלה של 23,000 פעם.

2, 3. הבאקטריה מקבלת בהדרגה צורת גוש חסר צורה, עד שהיא מתפוררת לגמרי.

(ציור סכמאתי)

החינוך הגופני והספורט

לעסוק בספורט אין פירושו לרוץ במשך מחצית היום אחרי כדור, עד אשר יתכסה הגוף בזיעה ויגיע למצב של אפיסת כוחות, ואף לא לדהור באופניים במהירות מסחררת ולהגיע למטרה בקוצר נשימה. בכל ספר הדן בפיסיולוגיה של האדם (המדע העוסק בפעולות גוף האדם) נמצא פרק, הדן בחינוך גופני ובספורט, ויש להבחין בין השניים.

מטרתו של החינוך הגופני היום היא להבטיח לגוף חוסן והארמוניה בפעולותיו, לשמור על בריאות העוסק בו. ומכיוון שכך, יכול כל אדם לעסוק בתרגילי התעמלות, למשל, ולהפיק מהם תועלת, אך בענפי הספורט השונים יעסקו בדרך כלל אלה שעברו את גיל ההתבגרות, והם בעלי מבנה גוף חסון.

אך אין למנוע גם מנערים צעירים, אף אם אין הם חסונים ביותר, לעסוק בענפי ספורט מסויימים. צריך רק לקבוע כללים אחדים, העשויים להפוך את הספורט לתירגול מועיל לגוף.

ההיגיינה של השרירים

תירגול השרירים הוא מועיל בדרך כלל, ולעתים — אף הכרחי, בעיקר לילדים חלשים ובעלי מערכת שרירים רפה. התירגול מביא להרגשה כללית נעימה, עוזר לפעולות מסוימות במחזור הדם, לנשימה, לעיכול, ומחזק את מערכת השרירים.

אבל יש להימנע מכל הפרזה. השרירים הם רבי־כוח, אך גם הם מתעייפים ברגע מסויים, כשמצטברים בהם חומרי־פסולת, ובמיוחד חומצת החלב. אם מתפשטת חומצה זו בגוף, היא גורמת למעין הרעלה, שהיא מקור לכאבים בשרירים, והיא עשויה להביא לעתים אפילו לידי תוצאות חמורות יותר.

קורה לפרקים, כי לאחר תרגיל גופני קשה מדי או ממושך מדי, סובלים נערים מהתכווצויות־שרירים או מיחושי־ראש. יש גם ששנתם נטרדת, אין להם תאבון ולעיתים אף פוקד אותם חום. החזרת הגוף למצב של רעננות, בעקבות סילוק חומצת החלב, הוא גם איטי יותר אצל נערים מאשר אצל המבוגרים.



הילד צריך "לשלם" חוב של 8—9 ליטרים של חמצן

דרושים לו 11 ליטר של חמצן כדי לשרוף אותם

הוא יצר 80 גרם של חומצת חלב

חוסר חמצן

לדוגמה: בשעת ריצה בלתי־מרוסנת נוצרים בשרירים כ־80 גרם של חומצת חלב. את החומצה הזאת יש לשרוף בעזרת החמצן. לצורך זה דרושים כ־11 ליטר חמצן. אך בשעת הריצה אין הריאות מסוגלות לקלוט יותר מ־2—3 ליטר חמצן: מכיוון שכך נוצר "חוב" של 8—9 ליטרים חמצן, הדרושים לגוף, ו"חוב" זה יש לסלק לאחר הריצה. צעירים חסונים מסלקים את "החוב" בדקות ספורות, אך ילד צעיר זקוק לשם כך ל־80 דקות ויותר, היינו: במשך שעה ו־20 דקה יהיה גופו שרוי במצב לא תקין.

סוגי ספורט המפעילים קבוצות שרירים מסויימות

ערכם של סוגי הספורט אלה הוא בעיקר בפיתוחם של שרירים מסויימים.



סוגי ספורט המפעילים את כל השרירים



כיצד לנהוג, אם כן?

מכל מה שנאמר לעיל מתברר, שיש לחלק את עבודת השרירים בתבונה ולבצע אותה בהדרגה. העיסוק בספורט צריך להיות מתאים לגילו של הנער, לתנאיו הגופניים, להתפתחות הגוף ולעונה. את סוג התירגול הגופני, את משך הזמן ואת העונה והשעה המתאימה לו יבחרו מורים ומדריכים. להם גם הזכות לאסור על סוגים מיוחדים של ספורט.

ילד בעל מבנה גופני חלש, או לקוי בבריאותו, הסובל מחוסר דם, או הנוטה למחלות דרכי הנשימה או הדם, לא יוכל לשחק שעות ארוכות בכדורגל או לרוץ, כפי שעושים חבריו החזקים ממנו. לא כדאי, בדרך כלל, להפעיל רק קבוצות מסוימות של שרירים, כגון שרירי הידיים ובית החזה, או שרירי הרגליים ואגן הירכיים, כי בדרך זו יתפתחו שרירים אלה יותר משרירים אחרים; על ידי כך יהיה לילד מבנה שרירים בלתי הארמוני, ויהיו ניכרים בו הבדלים בולטים בין חלקים שונים של הגוף. אפשר לקבוע טבלה, המראה את דרגות התועלת השונות של תרגילי ספורט אחדים: ערכו של הכדורגל, למשל, המשחק שאליו משתוקק כל ילד, קטן מאוד מבחינה ספורטיבית; הוא מפתח בעיקר את שרירי הרגליים.

מחיר החתימה לשנה: 40.- ל"י. דמי החתמה 4.- ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של 3.- ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

גיאולוגיה

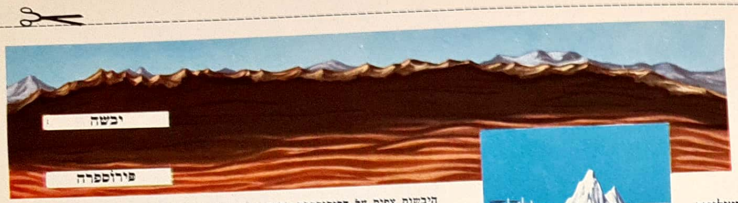
גיל הסלעים

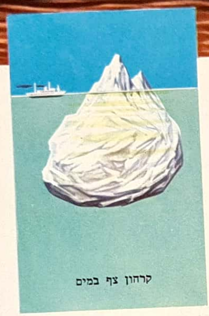
אחת הבעיות שהטרידה את מחשבות בני אדם בכל הזמנים היא קביעת גילו של כדור הארץ. הגיאולוגים הצליחו לקבוע את גיל כדור הארץ על סמך חקר המאובנים, אך זה לא מכבר גילו הגיאולוגים שיטה חדשה. היא ידועה בשם „השיטה הראדיו־אקטיבית", והיא מבוססת על תכונות האורניום.

כדי להבין יסודות שיטה זו, יש להקדים כמה מלים על האורניום.

מתכת זו משתייכת למשפחת החומרים הראדיואקטיביים (ראה המילון האלפאביתי של "תרבות" ערך "אטום"). חומרים ראדיואקטיביים הם חומרים, שהאטומים שלהם הם בלתי יציבים ונוטים להתפרק. הם מתפוררים (תוך כדי קרינה) והופכים ליסודות חדשים. משך הזמן הדרוש להתפוררותה של מחצית כמות החומר הראדיואקטיבי נקרא "אורך החיים" שלה. אחרי פרק זמן כזה ישאר מכל ק"ג של החומר רק חצי ק"ג; היתר יהפוך (לעתים אחרי כמה גילגולים) לחומר יציב ושקט, שאינו מתפורר עוד. האורניום מתפורר אף הוא והופך אחרי גילגולים רבים לעופרת. אך תהליך זה אינו נעשה בן־לילה. האורניום מאריך ימים: אורך חייו ארבעה וחצי מיליארד שנים. ועתה, אם מצויים בידינו רסיסי סלעים מן התקופה הארכאית (היא התקופה הקדומה ביותר בתולדות קרום כדור הארץ), המכילים אורניום ועופרת, נוכל לחשב על פי יחס כמויותיהם את גילם של הסלעים.

בסלעים מן התקופה הארכאית גדולה כמות העופרת מכמות האורניום. פירוש הדבר שגיל סלעים אלה גדול מאורך החיים של האורניום, שכן יותר ממחצית כמות האורניום שבהם הספיקה להתפורר וליהפך לעופרת. חישובים מדוייקים הראו, שגיל הסלעים מן התקופה הארכאית הוא כחמישה מיליארד שנים, וזהו כנראה גילו של כדור הארץ.





קרחון צף במים

היבשות צפות על הפירוספרה הרכה בצורה בה צפים הקרחונים על פני המים

כיצד נתהוו ההרים

אחת הבעיות הקשות העומדות בפני הגיאולוגים היא גילוי דרך התהוות ההרים.

המאובנים הימיים, הנמצאים, למשל, בפסגות הגבוהות ביותר של הרי האלפים, מוכיחים ללא צל של ספק את העובדה הבאה: בזמן קדום ביותר היה החומר הסלעי, המהווה עתה את רכס הרי האלפים, נתון במעמקי הימים. וכאן מתעוררת השאלה המטרידה עוד היום את הגיאולוגים: "אילו כוחות כבירים, הפועלים על כדור הארץ, יכלו לדחוף מחוץ לימים חומר סלעי בכמות כה עצומה?" התורה המקובלת ביותר כיום בשטח זה היא תורת הגיאולוג אלפרד וֶגֶנֶר. היא ידועה בשם "תורת זרימת היבשות". לפי תורה זו התהוו ההרים בגלל התנגשויות בין יבשות הנעות בכיוונים הפוכים זו לקראת זו.

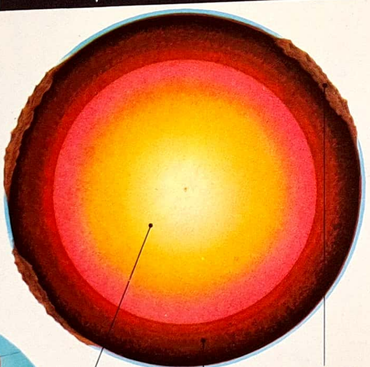
שלוש שכבות כדור הארץ

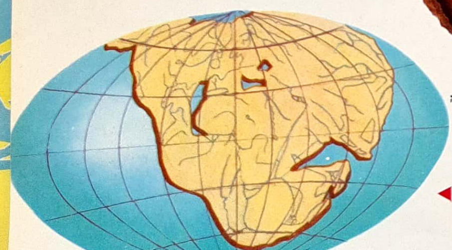
נשתדל להבהיר נקודה זו. ידוע לנו שכדור הארץ מורכב משלוש שכבות:

1) הבַּאריסְפֶרָה, המהווה את הגרעין המרכזי. משערים שהיא במצב מוצק.

2) הפִּירוֹסְפֶרָה, האופפת את כל הבאריספרה והנמצאת במצב רך — נוזלי או פלאסטי

3) הליתוֹסְפֶרָה, שהיא השכבה המוצקת החיצונית, דהיינו אדמת היבשות וקרקע הימים.





לפי וֶגנר היה בתקופות קדומות ביותר גוש יבשתי אחד ענקי, שצף על פני הגוש הרך של הפירוספרה ◄

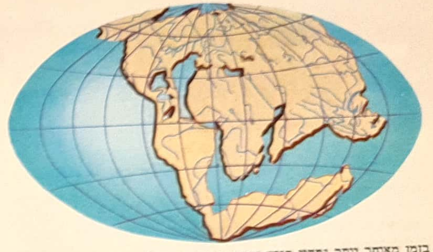
תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פ. א. פ. בע"מ, רמת־גן

תוכן העניינים

חוברת מס. 19

גיאולוגיה



בזמן מאוחר יותר נתהוו בגוש ענקי זה בקעים גדולים ביותר.



הגושים השונים, שנוצרו בדרך זו, המשיכו לצוף על פני הפירוספרה ונגרפו אט אט על פניה, בדומה לעצים או לחומר אחר הנע באיטיות על פני המים.

והרי הסברתו של וגנר להי־ווצרות טורי ההרים. הם נו־צרו, לפי דעתו, בשתי דרכים שונות:

1) כאשר התנגשו הגושים הצפים בחלקים של הפירוס־פרה שהיו קשיחים יותר, הם "התקמטו" לאורך חזית־הת־קדמותם. כך נוצר רכס הרי האנדים באמריקה, בשעת תנועת הגוש האמריקני מע־רבה.

2) כאשר התקרבו גושים צפים זה לזה, הם סגרו בתוך מַלְחֵץ ענק את השקעים הי־מיים שנמצאו ביניהם, והכ־ריחו אותם להתקמט פעמים מספר. כך נוצרו רכסי האל־פים, ההימאלאיה, והרי קַאוְ־קַאז. לפי תורה זו נוצרו הרים אלה כאשר התקרבה יבשת גוֹנְדְוָואנָה העתיקה (ששרידיה כיום הם אפריקה, ערב, והודו) ליבשה האירו־אסיאנית. בעקבות התקרבות זו נאלצה קרקעית תֶּטִיס (הים הקדמוני, שעד סוף התקופה השְׁנִיּוֹנִית הפריד בין שתי היבשות האמורות), להתקפל.



המפה מראה את כיוון תנועתן של גושי היבשת

תורת וֶגנר היא ללא ספק גאונית: ההשערה שהיבשות הנוכחיות הנן שברים של יבשת ענק מסתברת על סמך צורת חופיהן של היבשות הגדולות; אם נתבונן בחופים האטלאנ־טיים של דרום אמריקה ושל אפריקה, נוכל להיווכח שלכל בליטה של זו מקביל שקע של זו, ולהפך.

כן אפשר לאשר גם השערת הזרימה האיטית של היבשות על פי הנתונים הבאים: אמריקה הדרומית מתרחקת מאפריקה כ־30 סנטימטרים בשנה, האי מאדאגאסקאר מתרחק מיבשת אפריקה מטרים אחדים בכל שנה; במאת השנים האחרונות התקרבה, כנראה, גרנלאנד לצפון אמריקה כדי קילומטר אחד ויותר.

אך על הגיאולוגיה לענות על שאלה קשה נוספת: מה הם הכוחות שדחפו את היבשות זו לקראת זו?

איזון קרום כדור הארץ

תופעה חשובה אחרת שהגיאולוגים השתדלו למצוא לה סיבה היא ה„בְּרַאדִיסֵיזְם" (מיוונית: בְּרַאדִיס = איטי, סֵיסְמוֹס = נענוע).

תופעה זו הנה תנועה איטית ביותר של שקיעה והתרוממות של קרום כדור הארץ. ניתן להיווכח שחופי דאלמאציה, למשל, הול־כים ושוקעים בהדרגה לתוך הים, בה בשעה שאזור הימות הגדו־לות (צפון אמריקה) נמצא בתהליך התנשאות הדרגתית. כיצד אפשר להסביר תופעות אלו? הגיאולוג דאטון (במאה הי"ט) הציע השערה (תורת האיזון), הנראית עד היום כמשכנעת ביותר. לפי דאטון, נוטים פני כדור הארץ ליצור לעצמם מצב איזון. כך, למשל, סוחפים הנהרות חומרים מרוכסי ההרים ונו־שאים אותם למישור; במקרה זה משקל ההרים קטן והולך בגלל התמעטות חומריו, ולעומת זאת יגדל וילך משקל המישור בגלל הצטברות החומר הנסחף מן ההרים. ומה יקרה בנסיבות אלו? כדי להחזיר את הדברים למצב של איזון, ישקע המישור בהד־רגה, ואילו האזור ההררי ילך ויתנשא. כדי להבין תורה זו, אל לנו לשכוח שהיבשות „צפות" על פני הגוש הרך של הפירו־ספרה, ועל כן הן מסוגלות לשקוע או להתרומם.

עד כה הסברנו את הבעיות הקשות ביותר שהציג האדם לעצמו בכל הזמנים. עד לפני מאות שנים מעטות נראה היה שלא יימצא להן פתרון לעולם.

הגיאולוגיה בת ימינו הצליחה לתת תשובה על רבות מבעיות אלו, ותשובות אלו נראות כסופיות. זהו צעד גדול קדימה שצעד האדם לקראת הסרת מעטה־המסתורין, האופף את תולדות כדור הארץ, העולם הנפלא עליו הוא חי.



תרבות – אנציקלופדיה מצוירת. ב־48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים – 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ג גיאומטריה

הבה נערוך יחדיו מסע דמיוני אל העבר. נפנה אל תחילת ההיסטוריה של האדם, היינו לתקופה שלפני כ־8000 שנה. הנוף המתגלה לעינינו מורכב מביצות, יערות, אדמות בור; פה ושם נראים שטחים בעלי צורה משוכללת למדי: אלה הם שדות מעובדים. אלה הם סימני נוכחותו של האדם. נתקרב לאחת מן החלקות הפרימיטיביות האלה ונעקוב אחרי תנועותיהם של מספר אנשים. ניכר שהם עסוקים: כמעט שאפשר לומר שהם מודדים את "אחוזתם". שנים מהם מחזיקים בידיהם מוטות.

אנשים אלה יוצרים בלא יודעין את הגיאומטריה. הם מבצעים פעולות אשר בתקופה מאוחרת יותר יתוארו באורח סמלי על ידי צורות גיאומטריות. אחד מהם תוקע מוט כדי לסמן מקום: זוהי נקודה. אחרי זה מותחים שניים מן האנשים חבל בין שני מוטות, כדי לקבוע גבול או לסמן כיוון: זהו קו ישר. על ידי מתיחת שלושה או ארבעה חבלים, כדי לתחום את הקרקע השייכת לאחד מהם, הם מתארים שטח. כל זה התרחש במישור ארם־נהרים או בעמק הנילוס. מאוחר יותר המציאו האנשים לצורך השוואת תלמים, גדרות וחלקות — את המידות הראשונות, מידות שבקירוב, של אורך ושל שטח. כך נולדה הגיאומטריה, בתה של הארץ, הנושאת את זכר מוצאה בשמה. "גֵיאָה" = ארץ, "מֶטרון" = מדידה, מידה: מדידת האדמה.



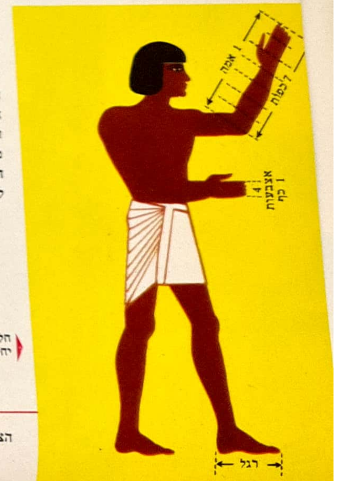
(מימין לשמאל) כיצד תוארו בפעם הראשונה הנקודה, הקו הישר, המישור

גוף האדם: יחידת־המידה הראשונה

נערוך ניסוי קטן: ננסה למדוד את השולחן כדי לדעת מה אורכו. עלינו למדוד אותו מבלי להשתמש במטר או בכל מכשיר מדידה אחר.

כיצד נעשה זאת? נשתמש במכשירים שסיפק לנו הטבע עצמו: הידים. שולחן זה אורכו שמונה "זרתות". באותו אופן רוצים אנו למדוד את אורך החדר או את אורך השדה בקירוב, אנו משתמשים ברגלינו או בצעדנו. אין ילד שלא חילק שטח לשני חלקים שוים לצורך משחק בכדורגל, במדדו אותו ברגליו או בצעדים מספר.

אנו נוהג בדיוק כפי שנהגו הקדמונים וטבעי הדבר: גם הם, על אף ידיעותיהם המוגבלות, ידעו שה־אצבע, היד, הזרוע והרגל הם מכשירי־מדידה מעולים, שהרי הם מוכנים ועומדים לרשותנו תמיד.



חלקי גוף האדם ששמשו יחידת מידה ראשונה

קני־המידה הראשונים


למדידות הראשונות שימש חבל עם קשרים

מתוך חוסר־דיוק זה נתגלו במהרה גם הקשיים הראשונים. כשהחלו לבנות מקדשים בארם־נהרים ובמצרים, (כ־3500 שנה לספה"נ) לא יכלו "הגיאומטרים" שתיכננו אותם לקבוע לפועלים מידות בזרתות ורגלים. לשם כך צריך היה למצוא יחידות־מידה אחידות השוות תמיד. על כן נלקחו מידות חלקי גופו של אדם אחד, כרגיל המלך, ולפי מידות אלה הוכנו סרגלים מעץ או ממתכת, שהיו קני־המידה הראשונים. למדידת אורכים גדולים מאוד, למשל צלעות של שדות, חצרות, בניינים, השתמשו בחבלים ובהם קשרים. הרוחקים בין הקשרים היו, כמובן, שווים זה לזה.

זויות וצורות גיאומטריות

שדותיהם של השומרים ושל המצרים היו בעלי צורה מלבנית. לכן היתה הגיאומטריה בתחילתה גיאומטריה של המלבן. כל הבניינים העתיקים תבניתם ישרת־זוית או, לפחות, בעלת זויות ישרות. כך עלתה על הבמה הזוית הישרה, החשובה מכל הזויות. התלמיד של היום יודע, שהזוית הישרה היא אחת מארבע הזויות הנוצרות על ידי שני קוים ישרים מאונכים זה לזה. הוא גם יודע לשרטט אותה. אבל בימי קדם לא ידעו הגיאומטרים הראשונים דבר וחצי דבר על כל זה. מאידך גיסא, בעל כרחם הקפידו מאוד שמקדשיהם, הפיראמידות שלהם וארמונותיהם יהיו ישרי זוית בהחלט. והם היו חייבים לבנות את הזוית הישרה. איך עשו זאת?

הם היו תוקעים בקרקע שני מוטות וביניהם סימנו קו ישר. אחרי זה היו קושרים, בזה אחר זה, לכל אחד משני המוטות חבל, שאורכו היה גדול מחציו של הקטע שבין שני המוטות, והיו רושמים, כשהחבל מתוח בידם, שתי קשתות־מעגל שנחתכו בשתי נקודות. די היה לחבר שתי נקודות אלה בעזרת קו ישר, בכדי לקבל את הזוית הישרה.


השיטה המחוכמת והמעשית, שבעזרתה בנו המצרים את הזוית הישרה

הציורים בעמוד הקודם (מלמעלה למטה): מבנים בעלי צורה גיאומטרית, שהוקמו ע"י הפרסים הקדומים, כדי למדוד בשיטות גיאומטריות את תנועות הכוכבים; מחוגה עתיקה; משולש עתיק; בציור מתוארת הוכחת משפט פיתאגורס, כפי שניתנה ע"י אוקלידס; פאפירוס עם שרטוטים גיאומטריים; פרוטומה של המתימאטיקן הגדול אוקלידס (המאה השלישית לספה"נ).

סיציליה ארכיאולוגיה

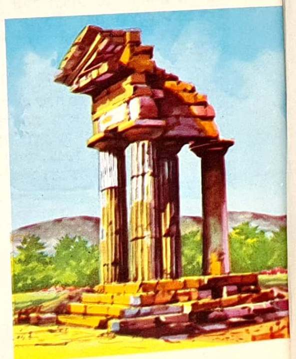
התרבות הראשונה שנתנה את אותותיה באדמת סיציליה היתה התרבות היוונית: בני עמים יווניים התיישבו בה לראשונה במאה השמינית לפני הספירה. הם ייסדו מושבות שבמרוצת הזמן הפכו למרכזים משגשגים, בלתי תלויים בארץ המכורה. בימינו נותרו שרידים מערים אלו: בתי מקדש, ביצורים ותיאטראות. הם שייכים לימי השלטון היווני ואף לימי השלטון הרומי, שהרי הרומאים תיקנו לעתים קרובות בניינים יווניים קדומים.

מקדש אחדות הלבבות באגריגֶנטום



מקדש זה נבנה במחצית הראשונה של המאה החמישים לפני הספירה. הוא בנוי בסגנון הדורי, שמאפיינים אותו פשטות והארמוניה בין כל חלקי הבניין.

(1) המשקוף הוא חלק, ללא קי־שוטים (2) קישוטים אלו מזכירים את קורות העץ שהיו סומכות את גגות המקדשים הקדומים, הבנויים עץ. (3) השטח שבין הקישוטים הנ"ל נקרא מטופה; בזמן מאוחר יותר הוכנסו בו פסלים. (4) גובה העמודים הוא 6.83 מ' וקטרם 1.27 מ'. הם הולכים ונעשים צרים יותר למעלה, אגב קימור קל; דבר זה משוה להם הארמוניה ונוי. בכל עמוד יש 20 חריצים, וכך נראה העמוד גבוה יותר. (5) כותרת העמוד עשויה אגן, ועליו מרובע.


אגריגנטום — שרידי מקדש קאסטור ופולוכס, האלים התאומים

סיראקוז

עיר זו נבנתה במאה השמינית על ידי היוונים באי קטן, אורטיגיה, שעליו נמצא עתה מרכז העיר. סיראקוז היתה עיר חזקה, מרכז המחקר והאומנות. בימי קדם השתרעה על שטח גדול יותר מאשר היום. נשארו שרידים רבים מבנייניה העתיקים. הכנסייה הראשית שבעיר נבנתה על מקדש אַתנה, ועמודיו נראים עדיין. למקדש זה היו דלתות שנהב וזהב; על גגו התנשא שלט זהב, שהיה נראה על פני הים למרחוק, והיה משמש מורה דרך ליורדי הים. התיאטרון היווני שבסיראקוז הוא אחד הגדולים ביותר: קטרו 138 מ', והיו בו 15,000 מקומות ישיבה. מבצר אֶוריילוס, שנבנה כדי להגן על העיר מפני בני קרתאגו, השתרע על 15,000 ממ"ר.

טאורמינה

נבנתה על ידי היווני אנדרומאכוס ב־358 לפני הספירה, בין הים לבין אתונה. עד היום נשתמרו בה שרידים מהאקרופוליס, מתיאטרון יווני ומתיאטרון רומי.

אגריגֶנטום

נבנתה על ידי מתיישבים מגֶלה בשנת 582 לפני הספירה. בימי שגשוגה הגיע מספר תושביה עד כדי 200,000. בנייניה המפוארים נבנו ב"עמק המקדשים".

סאגסטה (מחוז טראפאני)

נבנתה במאה השתים עשרה לפני הספירה. נהרסה על ידי הסאראצינים במאה העשרית. נשמרו בה מקדש ותיאטרון.

טינדארי (מחוז מסנה)

נבנתה ב־396 ונהרסה על ידי סאראצינים. נשמרו בה חומות עתיקות עם שערים וצריחים. מאז 1950 נחשפו שרידי באסיליקה רומית ותיאטרון יווני.

ארץ יהודה תחת שלטון רומי



ולפידוס. במהומות שפקדו את רומי ברח אנטיגנוס, בנו של אריסטובולוס, לארץ הפרתים, ועלה בידו לשדל את מצביאם לעלות על יהודה ולשים קץ לשלטון האדומים, אשר משלו בשם הורקנוס והיו בעלי בריתם של הרומאים שנואי־נפשם. הורקנוס נשבה, פצאל התאבד והורדוס הצליח להימלט.

בעזרת הפרתים התמלך אנטיגנוס על יהודה בשמו היהודי מתתיהו. שוב הגיעה יהודה לחירות מדינית. רומי, המסוכסכת בתוכה, דעתה לא היתה נתונה לנעשה מעבר לים. אבל הורדוס לא ישב בחיבוק ידיים, וכאשר שקטו הרוחות בא לרומי, נפגש עם אנטוניוס וכבש את לבו. אנטוניוס נתן לו את המלוכה על יהודה ושלח את שר צבאו סוסיוס עם מאה אלף איש לכבוש למענו את המלוכה. ירושלים נכבשה שוב, ואנטיגנוס נשלח אל אנטוניוס, שהוציאו להורג על פי בקשת הורדוס.

שלושים וחמש שנה נמשכה מלכות הורדוס, שהיתה פרשה מוזרה של עריצות, מעשה אכזריות מבעיתים, גדולה מדינית וממשל נבון ויעיל, הקמת בנין חדש למקדש מזה, וחיזוק היסודות הנוכ־ריים מזה. "עבד רומאי" היה כינויו בפי העם, ששנאו שנאת מות. בצוואתו חילק את הארץ לשלושה בניו. יהודה ושומרון נפלו בידי אַרְכֶילָאוֹס. בימי מלכותו הקצרים הצליח ארכילאוס להסעיר את הארץ עד כדי כך, שאוגוסטוס קיסר הגלהו, ויהודה הפכה לפרובינציה רומית. ניטל ממנה כל סימן של עצמאות מדינית. על הארץ הופקד מושל רומי בתואר פרוקוראטור, שמקום מושבו היה בקיסריה. מן הסנהדרין נטלה זכות השיפוט בדיני נפשות, זכות שסימלה עצמאות מדינית. פקידי הפרוקו־ראטור התערבו אף בענייני המקדש. כוהנים גדולים הוחלפו תכופות. אפילו מדיו של הכוהן הגדול היו שמורים במצודת אקרא, תחת ידי הרומאים.

הארץ מלאה חמס ואנדרלמוסיה. רבים ברחו לארצות שמעבר לים. מוקדי מרד נגד רומי להטו במיסתרים. בקצות הארץ הופיעו גדודים, שראשיהם שמו את עצמם שליטים ו"מלכים". חבורות של קנאים ולוחמי מחתרת צצו בגליל וביהודה. מתוך ההשפלה וחוסר התקוה פשטו בעם הזיות משיחיות, נתרבו חולמי גאולה וגואלים. הופיעו חוזים והרפתקנים, שחשבו עצמם למשיחים, והתעו את העם בהבטחות פדות ונקם. על רקע הלך־רוח זה הופיע ישו מנצרת, שתלמידיו ושליחיו ייסדו בשמו את הדת הנוצרית. כל נציב הגדיל מקודמו את סאת הסבל וההשפלה של העם — ובאותה מידה גברה גם אש המשטמה והמרי. לזמן מה נדמה היה כאילו שוב זרחה השמש השלום והחרות על הארץ האומללה. שלוש שנות מלכותו של אגריפס היו שנים של התרגעות נפשית והתאוששות לאומית, ואולם עם מותו החטוף עמקה החשכה שבעתיים.

ברומי עצמה לא היה שומע לנאקת העם ביהודה המשועבדת. שם התהוללו קיסרים מטורפים במעשי זימה ורצח. ויום אחד מלאה הסאה, ואז פרץ המרד הגדול.



וראה זה פלא: עם כל היות גוף האומה מיואש ומושפל עד דכא, נשארה רוחו חיה ויוצרת. חרף הסבל האיום, ואולי דוקא תודות לו, קמו אז לאומה אישים דגולים, כגון הלל ושמאי, רבי יוחנן בן זכאי ואחרים. דמויות אפופות הוד של מוסר וחכמה, של מנהיגות רוחנית, אשר הניחו וחיזקו את היסודות לתורה שבעל פה ולכל אותו מישטר חיים יהודי, ששימר וקיים את האומה בכל השואות שהתרגשו ובאו עליה, ועדיין הוא מוסיף לשמרה ולקיימה.

ה מ ו ח

לפני שנים מספר שאלו עתונאים אחד הסופרים האמריקאניים המפורסמים:

— איזו היא הארץ המיסתורית ביותר, שעדיין לא נחקרה?

— זו הנמצאת בגולגלתנו — ענה הסופר.

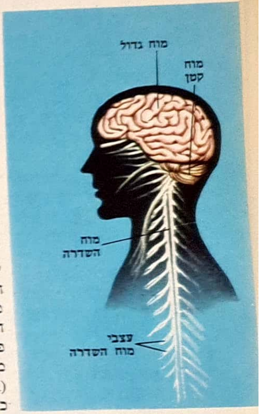
המוח, הנמצא בגולגלתנו, הוא באמת "הארץ" המיסתורית ביותר שלא נחקרה עדיין כלל. זה אלפי שנים שחוקר האדם יצירה מופלאה זו של הטבע, ועדיין אין היא ידועה היטב: אין מבינים את פעולת המוח, ויתכן שלא נבין לעולם; גם האנאטומיה שלו אינה ברורה די צורכה.

מערכת העצבים

לפני שנדון במוח עצמו, עלינו להבהיר כמה מושגים על מערכת העצבים. מערכת העצבים היא המפקחת על כל פעולות הגוף: החשיבה, הזיכרון, הדיבור, התנועה, זרימת הדם, העיכול, הפרשת הבלוטות ועוד.

חקר מבנה מערכת העצבים הראה, כי יש בגופנו שתי מערכות נפרדות: מערכת העצבים המרכזית ומערכת העצבים האוטונומית. נתחיל בחשובה שבמערכות העצבים — במרכזית.

לשם נוחיות הלימוד מחלקים אותה לשני חלקים: א. המערכת המרכזית, המורכבת ממוחות הגולגולת (כגון המוח הגדול, והמוח הקטן) ומוח השדרה. ב המערכת ההיקפית, המורכבת מ 43 זוגות עצבים, היוצאים ממוחות הגולגולת (12 זוגות) וממוח השדרה (31 זוגות), והם המקשרים את המערכת המרכזית עם כל חלקי הגוף.



מערכת העצבים המרכזית

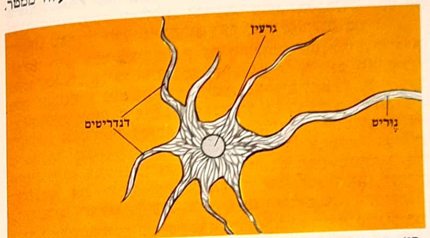
המערכת המרכזית

כפי שמעיד עליה שמה היא "מרכז" הפיקוד של גופנו. בה נוצרות התגובות על הגירויים, התחושות, והתופעות המופלאות והמיסתוריות של התודעה, הרצון והרגש.

המוח הגדול, המוח הקטן והמוח המאורך בנויים מחומר רך, אפור מבחוץ ולבן מבפנים. במוח השדרה נמצא החומר האפור מבפנים והלבן מבחוץ. החומר האפור מכיל בתוכו גופי תאי העצבים. גודלם של תאי העצבים הוא בין 4 ל־140 אלפיות המילימטר; צורתם שונה ביותר, ולכולם שלוחות דקיקות של פלאסמה. יש תאי עצבים בעלי שלוחה אחת ואחרים בעלי שתי שלוחות או בעלי שלוחות רבות.

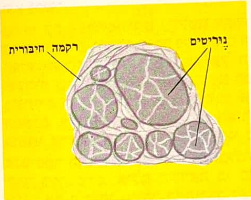
אם נבדוק במיקרוסקופ תא עצב בעל שלוחות רבות, ניווכח לדעת שרובן קצרות ומסתעפות כענפים מגזע העץ, ומכאן שמן: דנדריטים (ענפים). רק שלוחה אחת היא ארוכה, כרגיל גלילית ואינה מסתעפת, והיא נקראת סיב העצב, או נוריט.

מה שאנו מכנים בשם עצבים אינם אלא נוריטים ארוכים רבים, המאוגדים יחד לצרורות. יש נוריטים ארוכים מאוד. למשל, הנוריט העובר ממוח השדרה עד קצות אצבעות הרגלים — אורכו למעלה ממטר.



תא עצבים עם דנדריטים ונוריט (סכמאתי ומוגדל בהרבה)

בסיבי העצבים (הנוריטים) מבחינים: סיבים תחושתיים וסיבים תנועתיים. הסיבים התחושתיים, הבאים במגע עם תאי תחושה, מעבירים למוח הגדול גירויים (חום, כאב, אור, טעם, ריח וכו׳) והסיבים התנועתיים, המסתיימים בשרירים, מעבירים אליהם דחפים מן המוחות וגורמים להתכווצותם.



חתך רוחב בעצב: אגודות הנוריטים מחוברות יחד באמצעות רקמה חיבורית (מוגדל בהרבה)

סיבי עצבים

סיבי העצבים דקיקים ביותר, ואי אפשר לראותם בעין פשוטה קוטרם מ 1 עד 25 אלפיות המילימטר. אך אם נבדוק סיב במיקרוסקופ, ניווכח כי למרות דקותו מבנהו מורכב ביותר. זוהי סכימה פשוטה של סיב עצבי:



סיב עצבי (ציור סכמאתי, מוגדל בהרבה)

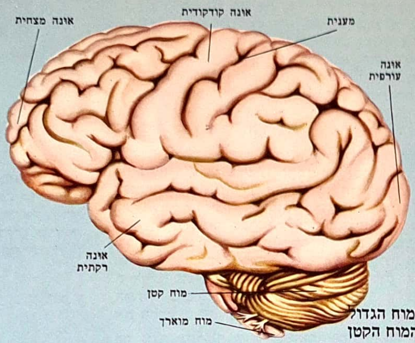
החלק המרכזי הוא ה ס י ב, שהוא המשכו של התא העצבי, ועל כן הוא החלק החשוב ביותר, שכן בו עוברים הדחפים העצביים.

ה מ ע ט פ ה ה ש ו מ נ י ת, העוטפת את הסיב, עשויה מחומר שומני הנקרא מְיֶלִין. היא עטופה בקרום דקיק מאד, הנקרא מ ע ט פ ת שְׁ ו ו א ן.

מוחות הגולגולת

מוחות הגולגולת וכן מוח השדרה, שהם האיברים העדינים ביותר בגופנו, מוגנים על ידי קופסת הגולגולת, העשויה עצמות, ועל ידי החוליות החזקות של עמוד השדרה.

המוח הגדול — עשוי בצורת כיפה ומהווה כ 80% ממשקל כל המוחות שבגולגולת. הוא ממלא את רוב חללה של קופסת הגולגולת, וחופה על שאר המוחות שבתוכה. משקלו בממוצע 1,182 גרם בגבר ו 1,093 גרם באשה. (כ $^1/_{60}$ ממשקל גופו של האדם).

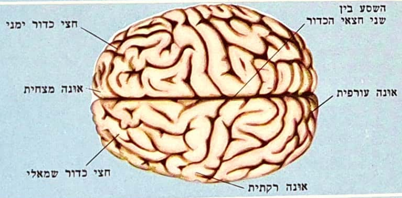


המוח הגדול והמוח הקטן

מוחות אלה עשויים מבחוץ חומר אפור, ומבפנים חומר לבן. כל השטח החיצוני של המוח הגדול, העשוי חומר אפור, נקרא בשם קליפת המוח. קליפת המוח עשויה מבחוץ קמטים מפותלים רבים, המופרדים זה מזה בחריצים פחות או יותר עמוקים. החריצים העמוקים ביותר קרויים מעניות. המעניות מחלקות את המוח הגדול לכמה חלקים, המכונים אונות.

המוח הגדול מראה מלמעלה

אם נסתכל במוח הגדול מלמעלה, נראה מיד כי הוא מחולק על ידי שסע עמוק לשני חלקים הקרויים "חצאי כדורים" של המוח הגדול.



החצי הימני של מוחות הגולגולת

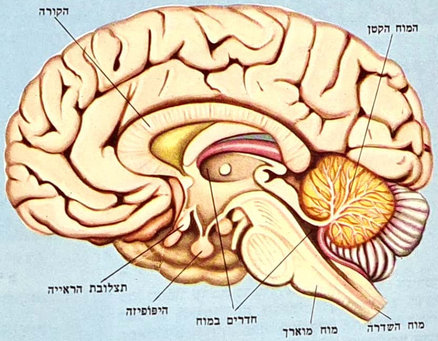
חתך זה מראה לנו, שהחלק התחתון של מוח הגולגולת מבנהו מסובך ביותר. נמצאים בו כמה חלקים:

הקורה. זהו גוש של חומר לבן, העשוי סיבי עצבים. הוא מחבר את שני חצאי הכדור של המוח הגדול.

חדרי המוח. אלה הם חללים הקשורים ביניהם.

תצלובת הראייה. זהו האזור בו מצטלב עצב הראייה הימני עם עצב הראייה השמאלי.

היפופיזה. זו בלוטה להפרשה פנימית, חשובה ביותר. החומרים הנוצרים בה עוברים לדם, והשפעתם מרובה על התפתחות הגוף כולו.



המוח הקטן. לו דמות ביצה. רחבו 8—10 ס"מ, ארכו 6 ס"מ ועוביו 5 ס"מ. הוא נמצא מתחת לאונות העורפיות של המוח הגדול. המוח הקטן עשוי שני חצאי כדורים, וביניהם איזור תיכוני קטן, הקרוי "תולעת", על שום מראהו.

מוח השדרה

מוחות הגולגולת מתמשכים לאחור במוח המוארך, וממנו נמשך מעין חבל ארוך הנקרא מ ו ח ה ש ד ר ה. צבעו לבן, קוטרו כסנטימטר וארכו 45 ס"מ. הוא מתמשך מהגולגולת דרך החור שבעצם העורף, וממלא את החלל של עמוד השדרה. בקצהו התחתון הוא מנוון ועשוי בצורת חוט. הוא מכיל בתוכו תאי עצבים מעטים, ועשוי בעיקרו ממעטפות המוחות.

אם נסתכל בחתך במוח השדרה, נראה כי הוא מחולק על ידי שני חריצים העוברים לארכו (אחד מצד הגב והשני מצד הבטן) לשני חצאים סימטריים, ובהבדל ממוחות הגולגולת, נמצא החומר האפור מבפנים והחומר הלבן מבחוץ.



מוח השדרה והעצבים היוצאים ממנו

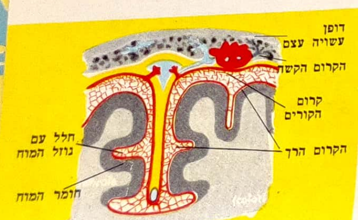


חתך במוח השדרה

קרומי המוחות

מוחות הגולגולת ומוח השדרה עטופים קרומים, המגנים עליהם. בקרומים עוברים צינורות דם ולימפה, המאפשרים את חילוף החומרים בתאי העצבים.

קרומי המוחות הם: 1. ה ק ר ו ם ה ר ך הפנימי ביותר, הנוגע באופן בלתי־אמצעי במוחות. זהו קרום דק, לבן, הצמוד לשטח החיצוני של המוחות, ועוברים בו צינורות דם מרובים. עליהם מוטל התפקיד העיקרי בהזנת תאי המוח. 2. ק ר ו ם ה ק ו ר י ם, הנמצא בתווך. זהו קרום דק ושקוף, הנראה כמטווה של קורי־עכביש. בינו לבין הקרום הרך נמצא רווח, המכיל נוזל מיוחד (נוזל המוח וחוט השדרה). 3. ה ק ר ו ם ה ק ש ה, הוא הקרום החיצוני ביותר, הצמוד לעצמות.



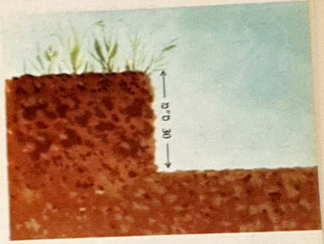
חתך בקופסת הגולגולת וקרומי המוח

רגב האדמה

ניקח בידנו רגב אדמה, כל רגב שיזדמן לנו, ונשאל את עצמנו: מהו רגב זה? אין זה אלא חלק מן האדמה, שמטעמים נסתרים נובט ממנה באביב עשב או שיבולת או צמח כלשהו.

אין הדבר פשוט כל־כך: האדמה היא מכונה מסובכת ורגישה ביותר, שמתרחשות בה ללא הרף תמורות מכאניות וכימיות מתמידות, מורכבות וחשובות: אם יורשה לנו להתבונן לתוך אותו "משהו" מן האדמה, נראה שמבוצעת בו עבודה מופלאה תודות לפעולות המים, האויר, הגאזים ויצורים חיים שונים: תולעים, חרקים, חיידקים ופטריות. עבודה כבירה וחרישית זו, המבוצעת ללא הפוגה, היא המאפשרת לאדם לחיות עלי אדמות.

החיים בעומק של שלושים סנטימטרים בקרקע



חתך הקרקע המראה את השכבה העליונה הפוריה

הבה נוכיח את אשר אמרנו לעיל: ננסה להסיר רגבי אדמה בעומק של כשלושים סנטימטרים, הם המהווים את השכבה העליונה, קרום האדמה, ונטמין זרע בקרקע שחשפנו. הנבט שיעלה יוכל להיות רק עשב או צמח בודד, דק וחלש. בשום אופן לא תתפתח ממנו שיבולת חיטה, או עשב חזק, ואף לא עשבי־הבר הגדלים בין הסלעים והמרשים. גם אם נשקה ונזבל את הקרקע, היא תעמוד בעקרותה. רק לאחר שלהבי מחרשות גדולות, הרתומות לטראקטורים רבי־עוצמה, יהפכו את השכבות העמוקות יותר של האדמה כלפי מעלה, תוכלנה שכבות אלו, כעבור זמן מסויים, ליהפך לקרקע פוריה בגלל פעולת החיידקים, החרקים וכו'.

ומדוע? כאשר הסירונו את רגבי האדמה בעומק של שלושים סנטימטרים, הסירונו יחד עמם את ה"מכונה" המייצרת שבאדמה, את החלק המכיל את הרקבובית, שהיא הגורם העיקרי של הפוריות. האדם הי דווקא על השכבה הזאת, המניבה את החיטה ואת התירס, את האורז ואת השיפון, את מיני הירק השונים, את העשב לבהמותיו, והמייצרת את החומרים הנחוצים לחיי הצמחים.

האדמה — תערובת פלאים

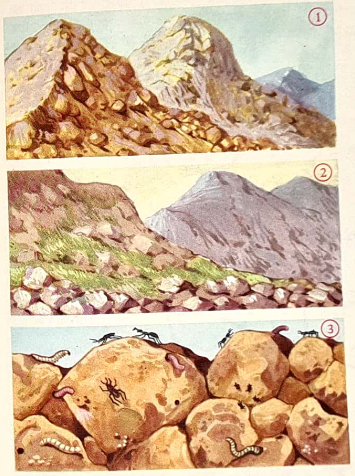
אם ננתח אותו רגב, שלקחנו מן השכבה המופלאה בת שלושים הסנטימטרים, נוכל להיווכח בדבר שאולי לא נתנו מעולם דעתנו עליו: האדמה, אותה אדמה צנועה, היא תערובת מסובכת ועשירה של חומרים מחצביים ואורגאניים רבים. בטבלה שלפנינו מוצגת "תעודת הזהות" של רגב אדמה:

חומרים מחצביים	חומרים אורגאניים	
צורן ותרכובותיו	מקורם ברקבון שרידי בעלי־חיים וצמחים:	
תרכובות פחמניות של סידן ומאגנזיום	רקבובית, שנוצרה בגלל השתנותם של חלבונים, שומנים, סוכרים, עמילן, תאית הכלולים בשרידי בעלי־חיים וצמחים שבאדמה	
זרחות ברזל וסידן		
מלחים גופריתניים של סידן (גבס)		
כלורידים של נתרן, אשלגן וסידן		
תחמוצות ומימות של ברזל ואלומיניום	פחמן	מימן
אויר ומים	המצן	חנקן

כיצד נוצר הרגב

היה זה תהליך ממושך ביותר. (1) לפני מאות שנים רבות לא היה הרגב שלנו קיים; אחר כך (2) גרמו הגשמים, הרוחות, הקור והחום, הפחמן הדו־חמצני, שרשי הצמחים והיצורים החיים — להתפוררות הסלעים שבהרים, וכתוצאה מכך ירדו לעמקים כמויות עצומות של אבנים ונערמו שם, יחד עם חול, חצץ דק, רפש וחרס; (3) בחומר המפורר הזה הופיעו במרוצת הזמן חיידקים, גופיפים צמחיים ובעלי־חיים אחרים, אשר התחילו ב"עיבוד" ובפעולות שינוי, ובדרך זו צברו את החומרים האורגאניים הראשונים.

כך נוצר בהדרגה חומר־הפלאים, המהווה את גוש האדמה הקטן, ואחרים כמוהו, רבים ללא סוף.



בקרקע יש חיים

מכל האמור עד כה מתברר, איפוא, דבר אחד: הגורמים לפוריות האדמה הם הצמחים ובעלי־החיים הרבים המאכלסים אותה: מלבד החרקים, התולעים, השריונים הקטנים, כגון "סרטן האדמה", חיים ברגב אדמה מיליארדים רבים של פרוטוזואות, אצות, פטריות, ובעיקר — חיידקים. צורות חיים אלו, המגוונות עד אין קץ, הן ההופכות את הרגב לדבר מה בדומה למעבדה כימית רבת־פעלים ומשוכללת.



הרגב: "מעבדה" כימית נפלאה לשירות האדם

(1) חיידקי־הברזל. הם שואבים את הברזל מן הקרקע, מעכלים אותו ואחר משקיעים אותו בדופן התא שלהם בצורת תרכובות, היכולות להיספג ספיגה ישירה או עקיפה על ידי הצמחים.

(2) הרגב "נושם": חיידקים אחדים גורמים להתחברות הפחמן האורגאני עם החמצן שבאוויר הזורם בקרקע, ובדרך זו הם מייצרים פחמן דו־חמצני וחום. נשימה זו יוצרת גם את האנרגיה, הנחוצה לכמה מיני חיידקים (3) כדי להפוך את החנקן שבאויר לתרכובות חנקניות אורגאניות, שהצמחים יכולים לספגן.

(4) חיידקים אלו מפוררים את השרידים האורגאניים שבאדמה (בעלי־חיים זעירים שמתו) ושרידי הצמחים, והופכים אותם לרקבובית. אבל אין הצמחים מסוגלים לספוג את האמוניאק, ולכן נכנסים לפעולה חיידקים אחרים (5) המעבדים את החומרים החנקניים שבשרידים האורגאניים וברקבובית, ובדרך זו מייצרים אמוניאק (המכיל חנקן, הנחוץ מאוד לצמחים) בצורה שבה הוא ניתן לספיגה על ידי רבים מהם. לאותם צמחים שאינם מסוגלים לספוג אמוניאק, יש חיידקים אחרים (6) ההופכים אותו לניטריטים ולאחר מכן קבוצה שלישית (7) הופכת את הניטריטים לחנקות, אותן מסוגלים הצמחים לספוג ולהפוך לחלבונים.

(8) הצמח סופג את החנקן מן החנקות ומן האמוניאק. הוא גדל, מתפתח ובסופו של דבר הוא נובל ומת. אז שוקעים שרידיו בקרקע, ביחד עם חלק מהחנקן שנספג. עם התפוררות הצמח יכול חלק מן החנקן לחזור לאויר תודות לפעולתם של החיידקים מסלקי־החנקן. חיידקים אחרים (חיידקים הנקנים) סופגים שוב את החנקן מן האויר, וכך נפתח מחזור חדש.

(9) השלשולים בולעים את האדמה המצויה בעומק, ופולטים אותה על פני השטח, ובדרך זו הם מכסים באדמה את השרידים האורגאניים שעל פני השטח (עלים רקובים וכדומה). השלשול מערבל ללא הפסק את האדמה, מפורר אותה, מעשיר אותה בחומרים שונים, ועושה אותה ראויה יותר לעיבוד.

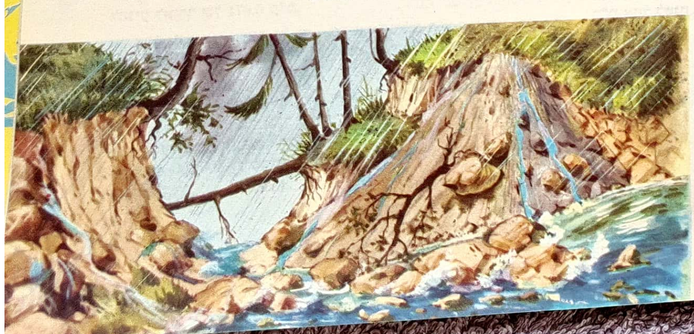
(10) השלשולים, סרטני־האדמה וחרקים אחרים חופרים מנהרות ארוכות, העוזרות לחדירת האויר והמים לרקבובית הפוריה. לבסוף, כאשר מתים חרקים אלו, מפרנסות גופותיהם את החיידקים, מספקות חנקן ומעשירות את הקרקע.

(11) חיידקים ההופכים את זרחת הסידן לתרכובת היכולה להיספג.

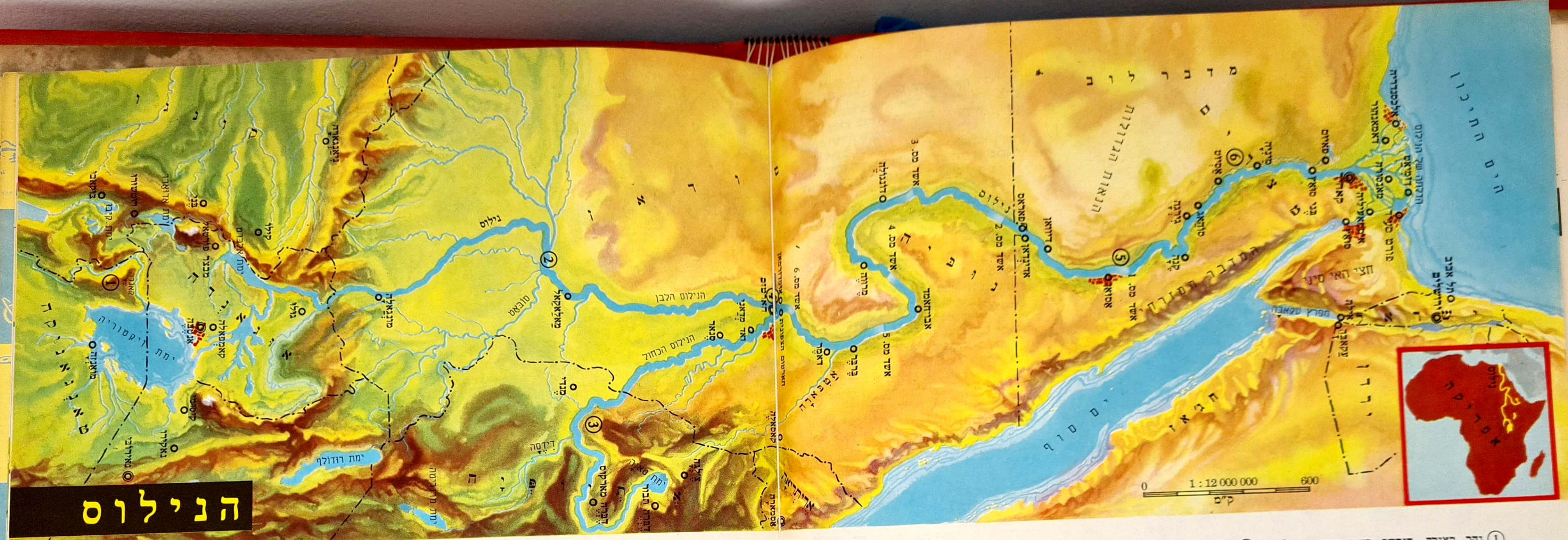
(12) קרקע בלתי פוריה, כי אין בה חיידקים וגופיפים זעירים אחרים.

נְשַׁמֵר את האדמה

שטפונות מי הגשמים והרוחות סוחפים בזמן קצר ביותר את הקרקע הפוריה אותה צבר הטבע במשך מאות שנים רבות. עלינו לשמור על הקרקע, להיזהר בכריתת העצים מעל מדרוני ההרים, לדרג את הקרקע במדרגות (טיראסות), ועוד.


◄ הפעולה ההרסנית של המים, הזורמים בצורה חופשית על הקרקע

הנילוס



① נהר קאגרה, הנחשב כענף הראשון של הנילוס, יוצא מבין הרי רואנדה ונשפך לימת ויקטוריה בגובה 1,134 מ'. מימה זו, שעל קו־המשווה, יוצא נילוס ויקטוריה; הוא עובר דרך שתי הימות, ימת־אלברט וימת־אדוארד, ואחר כך, בשם "באחר אל־ג'בל" (נהר ההר) הוא מתחיל בורמו האיטי ברמה, מלווה ביצות ויערות.

② בגובה 400 מ' הוא מקבל את מימי סובאט (אתיופיה) ואת מימי באחר אל־ע'זאל (ראזאל). אחר כך חוצה הנהר, הנקרא כאן בשם הנילוס הלבן (באחר אל־אביאד), את סודאן, עובר באזורים צחיחים ומדבריים ומאבד חלק ניכר ממימיו. לולא קיבל תגבורת מן הנילוס הכחול לא היה מגיע לים התיכון, והיה אובד באדמה המשופעת ביצות קטנות רבות.

③ הנילוס הכחול (באחר אל אזראק, או גם אבאי, דהיינו נהר הימה) הוא נהר גדול היוצא מימת טאנה, הנמצאת בגובה 1,840 מ', שברמה האתיופית; הוא נשפך לנילוס הלבן בחארטום. הנילוס הכחול הוא הסוחף, בשעת גיאות מימיו (בסוף הקיץ או בראשית הסתיו), מן הרמה האתיופית את הטין הפורה, שבגללו יצאו מוניטין לנילוס.

האם הנילוס ארוך מן המיסיסיפי?

הדו־קרב בין הנילוס לבין המיסיסיפי טרם הוכרע סופית: האם הנהר האפריקאי הוא הארוך שבשניהם, או שמא ארוך יותר הנהר שבצפון אמריקה? דעות הגיאוגראפים והחוקרים חלוקות בבעיה זו. יש קובעים שהנילוס ארוך יותר, ואחרים סוברים שהמיסיסיפי ארוך יותר. מקור המחלוקת בעובדה ש 6,648 הק"מ של הנהר האמריקני כוללים גם את יובלו "מיסורי"; לולא המיסורי היה כתר הנהר הארוך ביותר בעולם מגיע, ללא ספק, לנילוס. אך גם הנילוס נזקק לעזרת יובלו הקאגרה כדי להגיע לאורך של 6,671 ק"מ.

אך דבר זה איננו חשוב כל כך: בין אם הנילוס הוא הראשון ובין אם הוא השני, הרי הוא נהר גדול, רב תפארת וחשוב ביותר.

על גדותיו התפתחה אחת התרבויות החשובות ביותר, היא התרבות המצרית; וגם כיום הנהר הוא למעשה מקור החיים למצרים וגם לסודאן. די לציין דבר אחד: יותר מ 20 מיליון מבין תושבי מצרים שוכנים על גדות הנהר ועוסקים בעיקר בחקלאות ובדיג, בעוד שרק 300,000—400,000 תושבים חיים מפוזרים באזורים המדבריים בארץ רחבת־הידיים.

נווה מדבר לאורך 800 ק"מ

פתגם ידוע הוא שמצרים היא מתת־הנילוס: במשך תקופת הגאות הקיצית, הנמשכת מיוני ועד ספטמבר (שיא הגאות חל בערך ב 20 ביוני), משקע הנהר — שהאדם כיוון את זרמו בעזרת רשת צפופה של תעלות — בקרקע רקבובית ובוץ, שסחף מן האזורים הגעשיים של הרי אתיופיה הגבוהים; בצורה זו נוצרת לאורך גדותיו רצועה של אדמה פוריה ביותר, שהיא, לאמיתו של דבר, מעין נווה־מדבר ארוך מאוד. השטח המופרה בצורה זו הוא כ 25,000 קמ"ר (שטח גדול במקצת משטח ישראל כולה) ושכבת הרקבובית, שהנילוס משקע, מגיעה לעובי מ"מ אחד לשנה.



④ הנילוס הלבן והנילוס הכחול, המתאחדים בחרטום, נושאים מכאן ואילך את השם נילוס סתם, או הנילוס הגדול. לאחר 75 ק"מ מגיע הנילוס לראשון מבין שש אשדיו הגדולים (כרגיל מציינים אותם במספרים סידוריים, מ 1 עד 6, החל מן הים). אחר כך עובר הנילוס לאורך המדבר ומימיו מידלדלים והולכים. בקטע ארוך זה הם נשאבים גם לצרכי השקייה.

⑤ בתוך גבול סודאן יש לנילוס ארבעה אשדים נוספים, שמנצלים אותם לייצור כמות גדולה של כוח חשמלי, שהוא חיוני ביותר להתפתחות המדינה. אחר כך הוא נכנס לאדמת מצרים, ובאסואן מצוי האשד האחרון, המסומן במספר 1. באסואן מצוי גם סכר גדול שאורכו 2 ק"מ כמעט, היוצר אגן ענקי, שמימיו מנוצלים להשקייה.

⑥ מאסואן עד הים, לאורך 800 ק"מ בערך, יכולות לשוט על פני הנילוס גם אוניות גדולות. הנהר עובר לאורך כל ארץ מצרים, כ־1,300 ק"מ, וכ־15 ק"מ אחרי קאהיר הוא מתחיל להתרחב ולהסתעף לזרועות רבות, המהוות את הדלתה הגדולה שלו, ולבסוף הוא נשפך לים התיכון. זרועות הדלתה רבות הן, ושתיים מהן ראויות לשיט: זרוע דומיאט ליד סואץ וזרוע ראשיד (רוזטה) ליד אלכסנדריה.

הדלתה

צפונית מעט לקאהיר, כ 160 ק"מ מן הים, מסתעף הנילוס ויוצר דלתה עצומה, אחת מן הגדולות בעולם; הוא נשפך לים מכל זרועותיו ברוחב 240 ק"מ בערך; הדלתה משתרעת על שטח של 40,000 קמ"ר בערך (שטח ישראל רק 20,400 קמ"ר). מעניין לציין שהשם דלתה ניתן לראשונה על ידי היוונים למישור הסחף שיצר הנילוס בשפכו, בגלל הדמיון בצורה בינו לבין האות הרביעית באלף בית היוונית (Δ = דלתה). במפה אפשר לראות את הזרועות העיקריות, וביניהן את שתי הזרועות שבהן יכולות לשוט אפילו אוניות בעלות נפח גדול למדי.



► הדלתה של הנילוס

מסילות ברזל משונות

מסילות הברזל במצרים ובסודאן מראות מה רבה חשיבותו של הנילוס כנתיב־תחבורה: לאורכו של הנהר רואים קטעים של מסילות־ברזל המקבילים לנהר. משתמשים ברכבות רק כדי לעבור קטעים אלו, ואילו בשאר הקטעים מתנהלת התחבורה על פני הנהר.



"תעודת הזיהוי" של הנילוס	
נולד:	ממעיינות קאגרה
יובלים:	נהר האיילות, סובאט, הנילוס הכחול
אורך:	6,671 ק"מ
כמות המים הזורמים בממוצע:	2,000 ממ"ע לשניה
שטח האגן:	2,840,000 קמ"ר
נשפך לים בצורת:	דלתה

פורטוגאל

אין אנו יודעים כמעט ולא כלום על מוצאם של השבטים והעמים שהתישבו לראשונה באותו אזור של חצי־האי האיבֵּרי, הנקרא כיום פורטוגאל. אף אין לנו כל אפשרות לקבוע בדיוק, באיזו תקופה הגיעו המתיישבים הראשונים אל איזור זה. שבטים אלה נזכרו בספרי ההיס־טוריונים הרומיים בשם "לוּזִיטַאנִים", והם מתוארים כעם שוחר־מלחמה ואמיץ, שגילה נכונות להילחם עד טיפת דמו האחרונה בזרים שאיימו לשלול ממנו את עצמאותו ואת חירותו.



פסל של לוחם לוּזיטאני

הלוּזיטאנים נלחמו זמן רב ברומאים, אשר רצו להכניעם בכל מחיר. במלחמתם נגד המעצמה הרומית, היו ללוּזיטאנים בני־ברית נאמנים, הם הקֶלְטְאִיבֶּרִים: שבט שישב בחלק הצפוני־מזרחי של ספרד.

אחד ממנהיגיה האמיצים ביותר של הלוּזיטא־נים היה המצביא ויריאטוס. וִירִיאַטוּס הצליח למנוע את חדירת הצבא הרומי לארצו במשך שתים עשרה שנה: משנת 149 ועד שנת 137 לפני הספירה. הוא זכה בנצחונות רבים וגרם אבדות קשות ללגיונות הרומיים, עד שהרו־מאים לא מצאו כל תחבולה אחרת לנצח אותו אלא ע"י העמדת בוגדים מבני עמו, אשר רצחוהו מן המארב. בשנת 133 לפני הספירה נפל חצי־האי האיבּרי, על כל מחוזותיו, תחת שלטונה של רומי. החל באותה שנה וכמעט עד יום נפילתה של הקיסרות הרומית המערבית (476 לאחר הספירה) נשארו הלוּ־זיטאנים תחת שלטון הרומאים.

תחת שלטון זרים



לוחם ויזיגותי

לוחם ערבי

השבטים הבארבארים, שמוטטו את הקיסרות הרומית, הגיעו בפשיטותיהם עד לחצי־האי האיבּרי. בשנת 415 לספירה פלשו לספרד הויזיגותים, ובראשם המלך אַטַאוּלְפוֹ. הם כבשו את הארץ כולה, התיישבו בָּהּ ויסדו ממלכה, שבירתה היתה העיר טוֹלֶדוֹ. הם שלטו בחצי־האי כ 300 שנה. במשך תקופה זו לא היתה כל חלוקה מדינית בין האזורים המיושבים על ידי הלוּזיטאנים ושאר אזורי ארץ ספרד, שבהם ישבו הקֶלְטְאִיבֶּרִים; הויזי־גותים הדבירו תחתם גם את שרידי העם הלוּזיטאני וגם את שרידי העם הקֶלְטְאִיבֶּרִי. הויזיגותים לא הצליחו להחדיר את מנהגיהם ואת אורח חייהם הפרימיטיבי בין בני העמים הנכבשים. הם היו עם חסר־תרבות, ולא היה בידם להציע תחליף כלשהו לתרבות הגבוהה שהפיצו הרומים בין תושבי חצי־האי האיבּרי. לעומת זאת הערבים, שפלשו לארץ ספרד אחרי הויזיגותים, השאירו בה אחריהם עקבות ברורים של תרבותם הגבוהה. בשנת 711 לספירה הורחב השלטון הערבי גם על המחוזות המיושבים ע"י הלוּזיטא־נים, לשם הגיעו צבאות ערביים, כשב־ראשם המצביא המפורסם טאריק.



אנריקו הנווט

ג'ואן השני

המלך דיניז

מלכות "פּוֹרְטוּקַאלֶה" (=פורטוגאל)

ההרים הקנטאיבּריים שימשו מחסום טבעי להתקדמותם של הערבים, ומשום כך יכול כל אזור האסטוּריוֹת, הנמצא בצפון להרים אלה, לשמור על עצמאות מסוימת. מאיזור זה יצאו הצבאות הנוצריים הראשונים, שהחלו בכיבוש מחודש של חצי־האי האיבּרי מידי הערבים, ומכאן יצאו הנוצרים למערכה הצבאית הארוכה, שהביאה לגירושם של הערבים מספרד כולה. סמוך למחצית השניה של המאה ה 11 הצליח מלך האסטוּריוֹת להוציא מידי הערבים מחוזות אחדים, ולהפכם לממלכה חדשה, שנקראה מלכות ליאון.

בשנת 1095 העניק אלפונסו ה־6, מלך ליאון, לגיסו, אֶנריקו לבית בּוּרגוֹניה, את האזור שבין הנהרות מיניו ודוּאוּרוּ (דוּארוֹ), יחד עם התואר: "רוזן פּוֹרטוּקאלֶה" (=פורטוגאל). שם זה נגזר מהשם "פּוֹרטוּס קאלֶה", שמו של ישוב קטן (קאלה) באותו מקום, בו הוקמה אחר־כך העיר אוֹפּוֹרטוֹ של היום.

אלפונסו אנריקוּס, בנו של אנריקו לבית בּוּרגוֹניה, הצליח להרחיב את שלטונו עד הנהר טאחוֹ. המחוז שהיה בבעלותו יכול עתה להיחשב כממלכה. ואמנם בשנת 1143 הוכרז אלפונסו אנריקוּס כמלך פורטוגאל. ארבע שנים לאחר מכן כבש אלפונסו אנריקוּס גם את האזור הנקרא אלמטג'ו (מעבר לטאחו), ובשנת 1249 סיפח אחד מצאצאיו, המלך אלפונסו השלישי, את אזור אַלגארווה למלכותו. מאז ועד ימינו כוללת מדינת פורטוגאל את שבעת המחוזות הבאים: מיניו, טראז־אוֹז־מוֹנטז, בּירה, אסטרמאדוּרה, אַלמטג'ו, אַלגארווה ודוּאוּרוֹ.

המושבות והקיסרות

בשל מצבה הגיאוגראפי של ארץ פורטוגאל, טבעי היה שבני פורטוגאל יחפשו את פרנסתם בים ובארצות הרחוקות שמעבר לימים. ראשון למלכי פורטוגאל, שהקים צי מסחרי הראוי לשמו, היה המלך דיניז הראשון (1279—1325). אולם מייסדי עוצמתה הימית והמסחרית של פורטוגאל היו הנסיך אנריקו, המכונה הנווט, והמלך ג'וֹאן השני. שני מלכים אלו אירגנו משלחות ומסעות ימיים גדולים, שהביאוּ לכיבושן של ארצות מעבר לים. במשך 150 שנה, היינו מ־1415 ועד 1560, רכשה לעצמה פורטוגאל קיסרות קולוניאלית רחבה ביותר: איי האזורים, מאדירה, איי הכף הירוק (כּף ורדה), מושבת הכף, וקונגו — כל אלה באפריקה; בראזיל באמריקה הדרומית; אוֹרמוּז, גוֹאָה, צילון וחצי־האי מאלאקה — באסיה; בכך הבטיחה לעצמה פורטוגאל את כל מרכזי המסחר ואת הנמלים החשובים, שדרכם עבר הסחר עם המזרח.

השלטון הספרדי

שנת 1580 היתה שנת מזל רע לפורטוגאל; 20,000 חיילים ספרדיים, ובראשם הדוכּס מאַלבָּה, הבִיסו את צבא פורטוגאל והגיעו עד ליסבּוֹן הבירה, ושנה לאחר מכן סיפח פיליפ השני, מלך ספרד, את אחוזות מלכי פורטוגאל לכתרו.

שלטונם של הספרדים בפורטוגאל נמשך 60 שנה, אולם העם הפורטו־גאלי לא שקט, עד שלבסוף הצליחו בני פורטוגאל, בשנת 1649, להחזיר לעצמם את חירותם.

מלכות ללא מלך

לאחר שגורשו הספרדים, זכה העם הפורטוגאלי ל 200 שנה, בערך, של חיים שקטים. במשך תקופה זו החזירו הפורטוגאלים לעצמם אותם חיי עושר ושפע, שמהם נהנו לפני הכיבוש הזר.

אך בעשור הראשון של המאה הקודמת ריחפה שוב סכנה גדולה על עצמאותם. כיצד תוכל פורטוגאל הקטנה להחזיק מעמד נוכח התקד־מותו של צבא נאפוליאון האדיר? ואכן, באחד מימי נובמבר בשנת 1807 נראה הכל אבוד. צבאות צרפת פלשו לפורטוגאל, והתקדמו במהירות רבה לעבר הבירה. משפחת המלך העדיפה לעזוב את הממלכה הכבושה ולעקור לבראזיל. אך פאטריוטים רבים נשארו בארצם והוסיפו להילחם בצרפתים, ובעזרת צבאות אנגליה הצליחו לבסוף לגרש את הפולשים מן המולדת.

הרפובליקה הפורטוגאלית

בשלהי המאה ה־19 התחיל רעיון הרפובליקה לכבוש לעצמו מהלכים בפורטוגאל. גבר הרצון להחליף את המשטר, מאחר שאחדים ממלכי פורטוגאל נהגו בעריצות בבני עמם, מבלי להתחשב בזכויותיהם.

בארבעה באוקטובר 1910 קראו התומכים ברעיון הרפובליקה למרד ועוררו את העם להתקומם נגד המונארכיה. המעבר מן המשטר המלוכני למשטר רפּובּליקאני לא היה מלווה בשפיכות דמים. הצבא וחיל הים עמדו לצידם של הרפּובּליקאנים, ומשפחת המלוכה נטשה מרצונה את הארץ לצמיתות. כך באה לעולם הרפּובּליקה החדשה של פורטוגאל. הרפּובּליקאנים העניקו לארץ חוקה חדשה, והקימו בה את מוסדותיה הראשונים: נשיאות, סינאט ובית־נבחרים. בשנת 1933 השתלט ראש השלטון, אנטוֹניוֹ דה אוֹלִיבֵרָה סַאלַאזַאר, על המדינה, ביטל את המשטר הדמוקראטי הקודם והנהיג בה חוקה חדשה. בית הנבחרים הוחלף במועצה קורפוראטיבית, שייצגה את החוגים הכלכליים השונים במדינה.

פורטוגאל (92,000 קמ"ר) הוכרזה כרפובליקה בשנת 1910. איי האזורים ומַאדֵירָה היו חלק מפורטוגאל עצמה. נשיא המדינה ממלא כיום גם את התפקיד של ראש הממשלה. אוכלוסיית פורטוגאל מונה 9 מיליון תושבים, כולם פורטוגאלים, בני הדת הקאתולית. השפה הפורטוגאלית משתייכת למשפחת השפות הניאו־לאטיניות, השפות שהתפתחו מן השפה הרומית העתיקה. כיום מחזיקה ארץ פורטוגאל רק בחלק קטן וזעום מאותה קיסרות גדולה שהיתה בידיה במאה ה־16.

בהשפעת המדינות העצמאיות החדשות שקמו ביבשת אפריקה, ניכרת תנועה לחירות לאומית גם בקולוניות של פורטוגאל ביבשת זו — באנגולה, שבה פרצו מהומות־דמים.

יהודים נמצאו בפורטוגאל מאז המאה העשירית. מספרם גדל לאחר גירוש ספרד בשנת 1492. כשרבים מהגולים ניסו למצוא בה מקלט. שנים אחדות לאחר מכן, בשנת 1497, הוצאה גם שם פקודת גירוש נגד היהודים, אך היא לא הוצאה כמעט לפועל. היהודים הורשו להישאר במקומותיהם, אך הוכרחו לקבל על עצמם למראית עין את הנצרות. אלה היו האנוסים, ששמרו על יהדותם בסתר. הם כונו גם בשם „מאראנוס" (Marrano — כינוי של גנאי, שפירושו חזיר).

בשנת 1539 הונהגו גם בפורטוגאל בתי־המשפט של האינקוויזיציה. רכושם של האנוסים הוחרם. רבים נדונו למיתה. היו מהם שהצליחו לעבור לאר־צות אחרות ושם חזרו ליהדות.

היהודים שהגיעו לפורטוגאל במאה ה־19 התישבו בעיקר בעיר ליסבון. כיום נמצאים בפורטוגאל כ־ 2000 יהודים.

האור חלק שני

ראינו — אם נחזור אל הנושא שנדון בעמוד 298 — כי אנרגיית האור מרוכזת ב"חבילות", במנות של אנרגיה הקרויות "קְוואנְטִים" או "פוטוֹנִים" (וכדאי לחזור ולהזכיר שאין אלה מנות חומריות!). במלים אחרות, מקור-האור, כגון המנורה הדולקת, קורן לכל הכיוונים רבבות פוטוֹנים; לנו נראה האור כמהות רצופה (ללא הפסק), בשל זעירותם ואפסות-ממדיהם של הפוטוֹנים ובגלל המספר העצום שלהם הפוגע בעינינו.



כך נוכל להסביר לעצמנו את תפוקת ה"קוואנטים" של אנרגיית האור

אם כן נשאלת השאלה: מהו, איפוא, האור? האם הוא עשוי גלים אלקטרומאגנטיים, כלומר האם הוא תופעה גלית, או הוא עשוי חלקיקים של אנרגיה, היינו הוא תופעה חלקיקית?

לא לשווא נשאלת שאלה זו. התווכחו עליה מדענים והוגי-דעות במשך מאות שנים. התחיל בכך ניוטון, אשר ביצירתו החשובה "אופטיקה", שראתה אור בשנים 1675—1704, הגן על הדיעה כי האור הוא שיירה של חלקיקים זעירים ביותר, הנפלטים-נזרקים ממקור האור; זוהי איפוא התיאוריה "החלקיקית" של האור.

אך בשנת 1690 פירסם הפיסיקאי ההולאנדי כריסטיאן הוֹיגֶנס השערה משלו על מהות האור; הויגנס סבר כי האור הוא מטבעו "גלי" במהותו, ואינו אלא תופעה של "תנודות" שגורם מקור האור בתוך תָוֶךְ גמיש (אלאסטי) עדין הרבה יותר מן האויר; תָוֶךְ זה ממלא את כל המרחב. הויגנס קרא לו בשם "אֶתֶר". התיאוריה של הויגֶנס היא איפוא תיאוריה "גלית" של האור.

במשך מאתיים שנה התנהל ויכוח חריף בין גדולי מדעני הפיסיקה המחזיקים בכל אחת משתי התיאוריות; בתקופה מסוימת נדמה היה כי התיאוריה הגלית ניצחה ניצחון מכריע. בתחילת המחצית השניה של המאה ה 19, כתוצאה מניסויים חשובים, נתברר כי לאור טבע כפול: הוא גם תופעה חלקיקית וגם תופעה גלית. כל חלקיק אנרגיה הוא בן-לווי לגל, המלווה בהתפשטותו את החלקיק ומווסת את תנועתו.

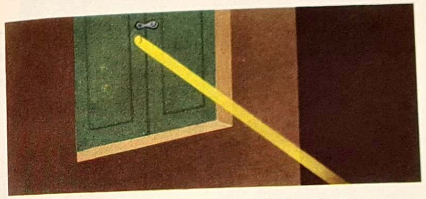


שלוש התיאוריות של האור: גופיפים, גלים, פוטונים

התפשטות האור

לפני זמן לא רב (לפני כחמשים שנה), פתר המדען הגדול אינשטיין את בעיית האתר; הוא כפר בכלל במציאותו של האתר, אם כי אתר זה היה נוח מאוד לפיסיקאים במאות השנים הקודמות.

האתר אינו קיים כלל — טען אינשטיין, ונדמה שהצדק אתו. לאמיתו של דבר, מתפשט האור בריק (ריקנות), שכן הגלים האלקטרומאגנטיים אינם זקוקים לשום "נושא", אינם זקוקים לשום תומך חומרי שישא אותם (נחזור ונאמר עוד פעם, כי אותו "משהו" המבצע תנודות אין לו כל אופי חומרי); הגלים האלקטרומאגנטיים "נוסעים" במהירות של 300,000 ק"מ בשנייה ומתפשטים בכל הכיוונים. הגלים האלקטרומאגנטיים (וגם האור) מתפשטים בקו ישר. כל אחד מאתנו ראה את התנהגותן של קרני-האור, החודרות לחדר אפל מבעד לסדק, או את קרני האור המפציעות מבין מפלשי העננים באגודות של קוים ישרים.



האור מתפשט תמיד בקו ישר

אך כאן נתקלים אנו בדבר אחד מוקשה, שהביא במבוכה גדולה את הויגנס והנוהים אחריו; אם מתפשט האור בתנועה תנודתית גלית של האתר, איך תסתבר העובדה שאור שחדר לתוך חדר אינו מתפשט לכל הכיוונים, כמו הקול, למשל, שגם הוא תנועה גלית? מדוע זה קרן אור, שחדרה לתוך חדר אפל, אינה מתפשטת לכל הכיוונים כפי שהיתה צריכה להתפשט כל תנועה גלית?

על השגה רצינית זו לא ידע הויגנס להשיב באופן ברור, לשמחתם הרבה של חסידי ניוטון, שידעו להסביר היטב עובדה זו. ההסבר שלהם היה: החלקיקים, הנזרקים כדוגמת קליעים במהירות מסחררת, ממשיכים לנסוע בקו ישר, כדרכם של קליעים רגילים. במשך כל המאה ה 18 התווכחו הפיסיקאים, כתבו ורבו ביניהם על בעיה קשה זו. היו כאלה שניסו להסביר את הדבר, אך ללא תוצאה משכנעת. התשובה לשאלה זו ניתנה רק בתחילת המאה ה 19.

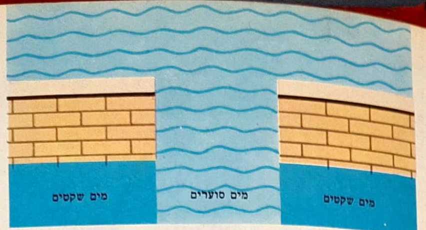
מדוע מתפשט האור בקו ישר?

הסבר ארוך ומסובך ניתן על ידי הפיזיקאי הצרפתי פְרֶנֶל בשנת 1822. הוא קרא את חיבורו בפני האקאדמיה למדעים בפאריז, ושומעיו, שהיו כולם אנשי מדע בעלי שיעור-קומה, היו נדהמים ומשתוממים. כמה מהם אמרו לו בגלוי ובפשטות כי התיאוריה שלו בטעות יסודה; אך הניסויים שבוצעו אחר כך הוכיחו את ההיפך; התיאוריה שלו היתה נכונה ומדויקת.

אין אנו מתיימרים להסביר כאן את יסודותיה של התיאוריה של פרנל, בגלל היותה מסובכה מדי; נצטרך להביא הסבר פשטני לתיאוריה זו.

נְדַמֶה את הגלים האלקטרומאגנטיים של האור לגלי האוקיאנוס, המתדפקים התדפקות חזיתית על אחד הסכרים שיש בו פירצה.

"מנה" מסוימת של הגל עוברת מבעד לסדק ויוצרת קרן של גל. המים שבצדדים נשארים שלווים ורוגעים, משום שהם נמצאים ב"צל" של הפירצה.



הגלים ממשיכים מאחרי הפתח, והמים מן הצד שרויים במנוחה

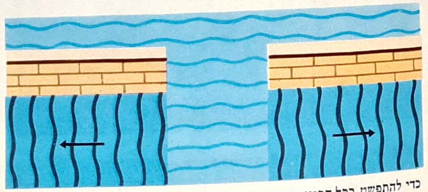
רצוי שנבין כי קרן-הגל איננה גוש-מים, המובדל כשלעצמו משאר המים; זהו איזור מים מסוער, חלק משאר המים.



אגודת גלים חזיתיים, העוברים מבעד לפתח

ועתה נתאר לעצמנו מצב דומה לגבי גלי-אור. ניקח את המקרה של אור החודר לתוך חדר אפל מבעד לנקב. מה חודר מבעד לנקב? קרן אור? לא, משום שלא קיים דבר הנקרא קרן אור, זוהי פיקציה, בדייה שיצרנו לעצמנו לשם נוחות; הדבר העובר מבעד לנקב אינו אלא אגודת גלים חזיתיים (לאמיתו של דבר, הגלים הם תמיד חזיתיים; ועלינו לדמות אותם לגלי המים המתדפקים, המגיעים אל הפתח שבסכר).

אגודה זאת איננה משהו מעין כמות חומרית, הניתנת להרחבה לאחר המעבר מבעד לפתח, כפי שאמור הדבר בנוזל או בגאז; אגודה זו אינה אלא, נאמר, כמות של תנודות בגיזרה המתאימה לאיזור של הפתח, ונשארת כזאת גם אחרי שעברה אותו. ואמנם, מה מניע אותנו לחשוב שצריכות להיות תנודות גם באזורים השרויים "בצל"? בהם לא התפשטו התנודות התפשטות חזיתית, ולכן לא יתפשטו בהם לעולם.



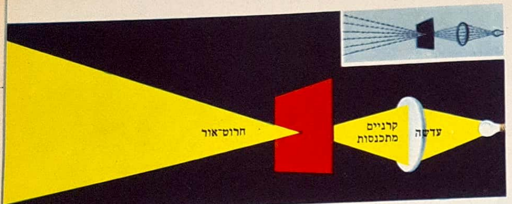
כדי להתפשט בכל הכיוונים צריכים הגלים להתפשט גם לצדדים, כמודגם בציור

ולכן ימשיכו הגלים האלקטרומאגנטיים המתאימים לאיזור הפתח להתפשט התפשטות-חזיתית, רוצה לומר בקוו ישר, ובצדדים ישאר תמיד צל. הגלים האלקטרומאגנטיים שהתפתחו (כלומר יצאו) מן הנקב יתארו תמיד, גם לאחר 1000 ק"מ, את שטח הנקב, ולא יותר.

נפיצת האור

לאחר שהשיגו חסידי התיאוריה הגלית את הניצחון בדרך זו, יצאו להתקפת-מצח נגד תורתו של ניוטון.

הבה נעשה את הניסוי הבא — אמרו. ניקח נייר שחור, וננקוב בו נקב זעיר בגודל חוד של סיכה; אחר כך נרכז באמצעות עדשה אופטית את אורה של מנורה, למשל, לעבר הנקב; הקרניים, בעוברן מבעד לנקב, ייצרו, כמובן, חרוט (קוֹנוּס) של אור.



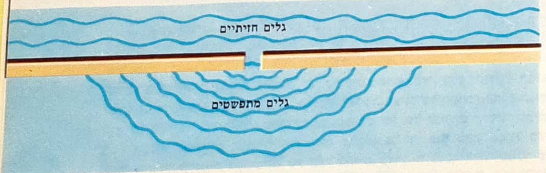
חרוט-אור שנוצר על-ידי קרניים מתכנסות, שעברו מבעד לנקב

אם אמנם עשוי האור גופיפים מאירים, המתפשטים בקוו ישר, בדין שלא נראה את הנקב, אם העין תימצא מהוץ לחרוט-האור (שכן קרני האור אינן מגיעות לעין, ובאין קרני אור המגיעות לעין — אין ראייה). אך המציאות היא אחרת. אנו רואים יפה את הנקב גם מנקודה שמחוץ לחרוט האור. פירוש הדבר, שהנקב משגר את האור בכל



איך אפשר לקבוע את נפיצת-האור?

הכיוונים; זוהי אחת התופעות שמחוללות קרני האור, והיא קרויה נפיצה של האור; הנפיצה נגרמת על ידי גלי האור. בכדי להסבירה נוכל לשוב אל דוגמת הפתח שבסכר. אך במקרה זה יצטרך הפתח בסכר להיות צר הרבה יותר. הוא יצטרך להיות בעל אותו סדר-גודל של אורך הגל; ואמנם, במקרה זה מתרחבים הגלים מאד לאחר המעבר מבעד לפתח, הנקב עצמו נעשה למקור אור, לאמור: האור מתפשט



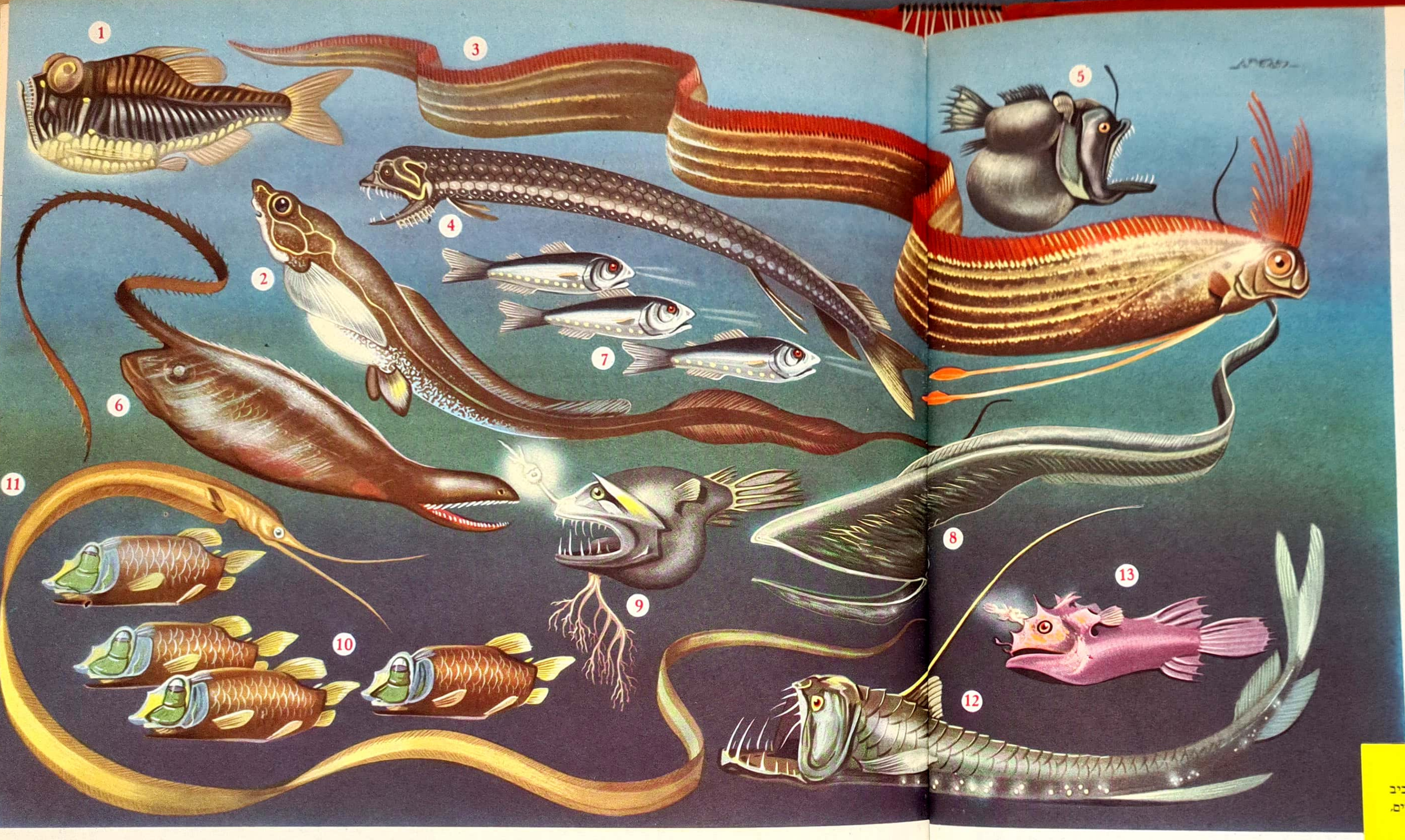
הציור מסביר כיצד מתרחשת הנפיצה

ממנו בכל הכיוונים. תופעה זו מתרחשת בעיקר במקום שהאור צריך לעבור מבעד לנקבים וסדקים זעירים וצרים ביותר, תופעה המתבארת על ידי התיאוריה של הגלים. כל אחד יכול לערוך ניסוי של נפיצה בהסתכלו, בעפעפים סגורים כמעט לגמרי, במקור אור חזק מאוד שממדיו קטנים, ממרחק גדול; אז יראה קרני-אור, היוצאות מן הסדק הצר של העפעפים. אלה הם גלי-אור, המתפשטים מיד לאחר עוברם מבעד לסדק הצר שבין העפעפים.

דגי מעמקים

הדייגים מעלים לפעמים ברשתם כמה מדגי המעמקים, כלומר: דגים החיים בעומק רב. אלה הם בעלי חיים שצורותיהם מוזרות, מפלצתיות. להם פיות עצומים, ועיניהם גדולות ובולטות החוצה. במאה שעברה, כשהחלו לחקור את מעמקי הים, התפלאו אנשי המדע בראותם שרוב דגי המעמקים מצויידים בעיניים. סברו כי בעלטה שבעומק הים אין לבעלי חיים צורך בחוש ראייה; אך תצפיות נוספות הראו כי תהומות הים אינן משוללות אור. למינים רבים של דגים איברים מאירים, ובעזרתם ישלחו קרני אור קבוע או מנצנץ והועך. האור שופע מ„נורות" מיוחדות, הקבועות על גופם. לרבים מדגים אלה פיות ענקיים, המצויידים בשיניים חדות, דבר המעיד על יכולתם להשיג את טרפם.

עוד אמונה שנתבדתה היא זו, שבמעמקי הים שורר שקט מוחלט. באמצעות מיקרופונים מיוחדים, שהורדו לאזורים, בהם מרובים הדגים, הצליחו לקלוט קולות מרובים, וביניהם קולות שאוזן האדם אינה מסוגלת לשמעם. כמה מיני דגים שהם עיוורים, מצוידים באיברי מישוש מפותחים מאד, בצורת חוטים ארוכים, שאינם אלא גלגולי סנפירים. דגי מעמקים מסוגלים לחיות בעומק של 6 ק"מ, שבו הלחץ עצום. כידוע גדל הלחץ בק"ג על כל סנטימטר מרובע של הגוף עם כל ירידה לעומק של 10 מטרים. אך בתוך גופם של הדגים החיים במעמקים גדול הלחץ מאד, ונמצא בשווי משקל עם הלחץ מבחוץ. הם מסוגלים להסתגל כמעט לכל עומק שהוא. בימים מצויים מינים שונים ורבים של דגים, המבלים את שעות היום בעומק של אלפי מטרים ובמשך הלילה הם עולים למים העליונים. אם מעלים אותם במהירות גדולה מדי אל פני המים, הם סובלים מאד בגלל ההבדל הגדול של הלחץ, וגופם הופך לגוש בשר חסר צורה, ואם הם נשארים בחיים מתהווים פצעים המורים באיבריהם הפנימיים, ולא יוכלו שוב לצלול למעמקים.



האיברים המאירים של דגי המעמקים נמצאים על החרטום, על הראש ומסביב לעינים, ויש שימצאו מצידי הגוף. מכנים את איברי התאורה בשם פוטופורים, שפירושם נושאי אור. הם פועלים גם כמחזירי אור.

האיברים המאירים צורתם כדורית והם קבועים מתחת לעור. חלק "הכדור" הפונה לעבר האור מהווה עדשה שקופה, הדומה לעדשה בעינו של האדם; החלק הנגדי הוא זה המייצר את האור; מתחתיו נמצאת רצועה של גבישים קטנים, שעינם כעין הכסף, הפועלים כמחזירי אור; הם מוגנים על ידי מסך כהה, המונע בעד האור מחדור לרקמות הפנימיות של בעל החיים. בדרך זו נאסף האור שנוצר על ידי המחזירור ומושלך החוצה על ידי העדשה.

הפוטופור פועל איפוא בדומה לפנס המכונית. סבורים כי בתוך הפוטופור נוצר האור על ידי ריאקציה כימית בין שני חומרים שונים, שאחד מהם מתחמצן. בעצם זהו תהליך שכיח מאד בטבע: כל שלהבת של נר או של מנורת נפט נוצר בה אור בהשפעת החמצון. אך האור החי אינו מלווה חום. זהו "אור קר".



(1) **קרדום הכסף** — חי בעומק של 1000 עד 2000 מטרים. אורכו כ־5 ס"מ. העור שבצידי הגוף וכן חלקיו התחתונים שופעים ברק כספי.

(2) **החימרה** — דג החי בעומק עד 1,800 מטר. אורכה עד מטר. הדייגים מכנים את הדגים האלה בשם "חתולי הים"; דג זה קרוב לדגי הסחוס. הוא ניזון מרכיכות, סרטנים ודגים קטנים.

(3) **דג משוט** — חי בעומק עד 300 מטרים. אורכו 6 מטר. גופו לחוץ מאד מהצדדים, שוחה בפיתולים כנחש.

(4) **גדול הפה** — חי בעומק עד 1,500 מטר ולמטה מזה. אורכו 15—20 ס"מ. דג זה עשיר בפוטופורים (למעלה ממאה). הם נמצאים בצדי ראשו, וערוכים בשורות סדירות בצדו התחתון של הגוף. גופו מכוסה קשקשים משושים.

(5) **דג חכה** — חי בעומק רב של אלפי מטרים. אורכו 10 ס"מ. קיבתו של דג טורף זה יכולה להכיל טרף שנפחו גדול פי שנים מנפח גופו הוא.

(6) **רב־בלע** — חי בעומק רב. ארכו כ־2 מטר. אל תחשוב שדג זה, הנראה בתמונה, הוא בעל שני ראשים. הוא בלע דג כה גדול, שקיבתו התמתחה מאד מאד ונעשתה שקופה.

(7) **דג הפנס** — חי בעומק עד 300 מטרים. דגים קטנים אלה מופיעים סמוך לפני המים. בלילות, ואורם המבהיק נראה ליורדי הים.

(8) **שקנאי־הים** — חי בעומק רב. ארכו 60 ס"מ. פיו כה גדול, עד שראשו נראה קטן לעומתו.

(9) **זרקנור** — דג קטן שארכו כ־5 ס"מ. לא מזמן, בשנת 1955, העלו חוקרים אמריקאים, שערכו דיג במעמקים בקרבת איי ברמודה, אל פני המים מעומק של 1,400 מטרים דג אחד ממין זה, שהיה עדיין בחיים. הם ראו כי הדג המוזר הפיץ אור לבנבן מגוף סגלגל שבקצה משחן שבראשו.

(10) **שטוח הבטן** — חי בעומק רב, ארכו 10 ס"מ. בצד התחתון של בטנו לוח שטוח, קשה, הדומה לסוליה, ומתבלט מעט לפנים מעבר לגו. דג זה מצויד בעינים גדולות, טלסקופיות, בדמות משקפת.

(11) **גימנון** — חי בעומק רב. ארכו 1.5 מטר. בצעירותו גופו שקוף.

(12) **צפע הים** — ארכו 23 ס"מ. פיו של טורף זה מצויד בשיניים ארוכות ודקות, הבולטות החוצה גם כשפיו סגור. הן משוות לדג צורה מבהילה.

(13) **קרנור** — מדגי החכה, חי בעומק רב. ארכו 6 ס"מ. הדג שבתמונה הוא נקבה. הזכר קטנטן, הוא נראה בתמונה בדמות קרן הבולטת באמצע ראשה של הנקבה. הוא לא יינתק ממנה, כי נדבק בשיניו לבשר "רעייתו".

הברזל והשימוש בו



גשר ג'ורג' וואשינגטון, העובר על פני הנהר האדסון, בין ניו־יורק וניו־ג'רסי

המהפכה בבנייה

עם התהוותה של התעשייה הסידֶרורגית המודרנית (אמצע המאה התשע עשרה), שלרשותה הועמדו האמצעים הדרושים לעיבוד משוכלל של הברזל, נולד הרעיון לנצל מתכת זו גם בבנייה.

עד אותה תקופה נבנו מרבית הבניינים באבן ובלבנים. בברזל השתמשו רק לחלקי משנה של הבניינים (סורגים לדלתות וחלונות, מנעולים וכיו"ב).

בניית הגשרים היתה הראשונה, שנהנתה מחידוש זה. בעזרת מבני־ברזל, מסודרים באופן מתאים, נתאפשרה בניית גשרים במִפְתְחֵי־קשת, דבר שלא הושג מעולם בעץ ובאבן. גם בבניית בתים נכנס הברזל יותר ויותר לשימוש, עד שהגענו כיום לידי כך, שאפשר להקים בניין שכולו ברזל.

אין אנו יודעים באיזו תקופה בדיוק התחילו האנשים להפיק את הברזל ולעבדו, אבל ידוע לנו, שלעמי התרבות בימי קדם (הפיניקים, העברים, המצרים, האטרוסקים, היוונים והרומאים) היתה תעשייה סידֶרורגית (מיוונית: סידרוס = ברזל, אֶרגוֹן = עבודה) לעיבודה של מתכת מועילה זו.



דגם של גורד שחקים, שגובהו 240 מ', כולו בנוי מפלדה וממתכות אחרות

ברזל, ברזל יציקה (יְצֶקֶת) ופלדה

הברזל נפוץ בטבע בתרכובות שונות: הוא מצוי לא רק בממלכת המחצבים אלא גם בממלכת החי (בגוף האדם יש 3,5 גרמים ברזל) והצומח. חישבו ומצאו שהברזל מהווה 5% מקליפת כדור הארץ. המדע המודרני מלמדנו, שבטבור הארץ נמצאות כמות גדולה מאוד של ברזל, אבל אין כל אפשרות להפיקו, בגלל העומק הגדול.

את יסוד הברזל מוצאים תמיד בתרכובות שונות עם יסודות אחרים. העיקריות שבין התרכובות, שמהן אפשר להפיק את הברזל, הן: המאגנֶטים (Fe_3O_4), ההמאטים (Fe_2O_3), הלימוֹנים ($Fe_4H_6O_9$), הסידֶריט ($FeCO_3$) והפירים (FeS_2), שממנו מפיקים גם את הגופרית.

לשימושה של המכניקה המודרנית מתאימים יותר נתכים של הברזל מאשר הברזל הטהור. לאמיתו של דבר, מה שאנו מכנים בשם ברזל איננו אלא נתך.

הנתכים העיקריים של הברזל הם ברזל היציקה (היְצֶקֶת) והפלדה (נתכים של ברזל ופחמן). אך יש לדעת, שבנתכים אלה גבוה אחוז הברזל ביותר: לא פחות מ־95%.

המתכת השימושית ביותר בעולם

כיום הברזל הוא מתכת ששימושה נפוץ ביותר. אפשר לומר, שאין לך דבר מועיל בחיינו היומיומיים, שלא יהיה עשוי כולו או בחלקו ברזל או נתכים של ברזל.

גם התעשיות הגדולות בנות זמננו (אריגים, אוניות, מטוסים, מכוניות, מכונות) צורכות ברזל או נתכים של ברזל כדי לייצר את תוצרתן, בשלימותן או בחלקן.

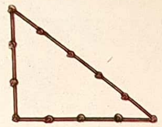


מחיר החתימה לשנה: ‎.-40 ל"י. דמי החתמה ‎.-4 ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של ‎.-3 ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

גיאומטריה

המשולש ישר הזווית, הסרגל והמשולש

נקח שלושה חבלים, שקבענו בהם, ברחקים שווים, מספר קשרים או סימנים אחרים כלשהם: באחד יהיו שלושה קשרים כאלה, באחר — ארבעה ובעוד אחד — חמישה.



נסדר את שלושת החבלים במשולש. איזה משולש נקבל? נקבל משולש ישר זוית. אותו דבר יקרה אם נסדר במשולש שלושה חבלים בעלי 5, 12, 13 מרחקים בין קשרים כאלה (או סימנים אחרים כלשהם) במרחקים שווים.

קושרי החבלים הקדומים תפשו את הדבר ובנו מכשיר גיאומטרי אחר, בעל חשיבות רבה, הוא המשולש ישר־הזווית.

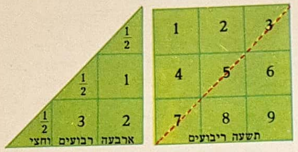


מהמשולש ישר־הזווית הראשון נולד המכשיר: סרגל־משולש

שטח המשולש

ניסוי שלישי חשוב בדרכה של הגיאומטריה: נקח ריבוע או מלבן. נחלקו למספר מסויים של ריבועים קטנים. נניח שבריבוע יהיו 9 ריבועים קטנים ובמלבן — 12 ריבועים כאלה: נאמר איפוא ששטחו של הריבוע הוא 9 ושל המלבן — 12. עכשיו נחתוך את שניהם בדיוק לשני חלקים, לפי האלכסון; נקבל שני משולשים ישרי־זווית. מיד ניווכח ששטחו של כל אחד מן המשולשים הוא מחצית שטחו של הריבוע או של המלבן, שממנו נגזר. וזהו הכלל המאפשר למצוא על נקלה שטחו של משולש.

גובי המיסים הקדומים גילו אותו, כפי שגילינוהו אנחנו. ולא איחרו להשתמש בו למטרות מעשיות. נראה כיצד עשו זאת.



שטחו של המשולש הוא מחצית שטחו של הריבוע

המיסים ו...השטחים הריבועיים והמלבניים

בימי קדם נמסר תפקיד גביית המיסים לידי הכוהנים. מדי שנה בשנה היו עוברים בתקופת הקציר בכפרים כדי לאסוף תבואה, יין ושמן בהתאם ליבולו של כל איכר. מי שהיה לו יותר קרקע, שילם מיסים מרובים יותר. לשם כך צריך היה לדעת למדוד השדות השונים, כלומר את השטח. תחילה נעשתה, כמובן, המדידה בקירוב, לפי טביעת עין. אך יום אחד קרה דבר ששימש תחנה חשובה בתולדותיה של הגיאומטריה.

פלוני כוהן היה נוכח בשעת הנחת מרצפות ריבועיות ברצפת אחד המקדשים. הוא שם לב כי בכדי לרצף חלק של רצפה, שאורכו שמונה מרצפות וגם רוחבו שמונה מרצפות, דרושות 64 מרצפות, כלומר שמונה שורות שבכל אחת שמונה מרצפות. אותו כוהן פקח השגיח, איפוא, בדבר, שמגלים היום הרבה ילדים בבית הספר: כדי לדעת את מספר המרצפות ברצפה (ז.א. את שטח הרצפה) די לחזור על מספר המרצפות בשורה אחת מספר פעמים השווה למספר השורות; כלומר, במילים אחרות, להכפיל את מידת האורך במידת הרוחב.



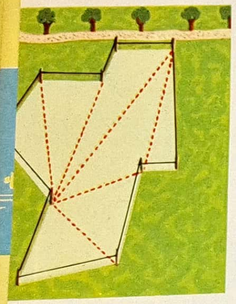
כיצד מחשבים את שטחה של צורה גיאומטרית

הטריאַנגוּלַצְיָה (חלוקת שטח למשולשים)

הגיאומטרים המומחים, מודדי השדות, משרטטי המפות, כאשר הם צריכים למדוד שטח קרקע גדול שצורתו איננה ריבוע או מלבן, הם נעזרים בשיטת הטריאַנגולציה. שיטה זו נראית חדישה, אך לאמיתו של דבר היא עתיקה ביותר. כאמור היתה זו השיטה בה ניצלו גובי המיסים הקדומים את האפשרות למצוא את שטח המשולש.

ובאמת, לא כל השדות, שהיה עליהם למדוד, היו בעלי צורה ריבועית או מלבנית. בעלי התפישה הגיאומטרית גילו מיד שאפשר לחלק כל שדה למשולשים, אם רק כל צלעותיו הם קוים ישרים.

די היה, איפוא, למצוא את שטחם של כל המשולשים, שאפשר להכניס לשטח השדה, כדי לדעת את שטחו של השדה. וזו היא הטריאַנגולציה, שמשתמשים בה עד היום, אם כי בצורה משוכללת יותר.



זוהי טריאַנגולציה של שדה

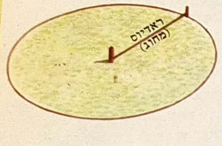
אורך המעגל

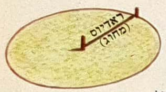
נפנה אל הגיאומטרים מלפני 5000 שנה. בגלותם את הדרך לחשב את שטחו של מלבן, צעדו צעד חשוב קדימה: הם נתקלו בבעיה של צורה גיאומטרית שלא נענתה להם: המעגל. את העיגול אי אפשר לחלק למשולשים. אף על פי כן רשמו המצרים מעגלים בסובבם חבל מתוח מסביב ליתד. ידעו, שכדי לרשום מעגל גדול עליהם להשתמש בחבל ארוך, ולמעגל קטן די היה בחבל קצר. לפי זה הבינו כי השטח של העיגול תלוי באורך החבל: האורך שאנו קוראים לו כיום רדיוס או מחוג. מכאן, במידה שהרדיוס גדול יותר גדול גם שטח העיגול.

הגיאומטרים הקדמונים צעדו צעד אחד נוסף קדימה: יום אחד הורידו מן היתד את החבל, שבעזרתו רשמו את המעגל, וניסו להניחו על ההיקף, ומצאו כי הוא ארוך מן החבל. חזרו וניסו את הדבר במעגלים בגודל שונה, ונוכחו שההיקף ארוך תמיד פי 6.28 מן החבל עצמו.

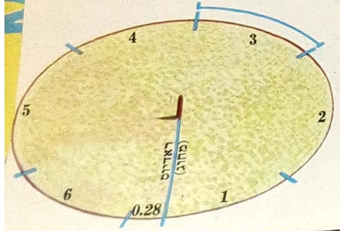
המסקנה היא: אורך המעגל גדול תמיד פי 6.28 מאורך הרדיאוס.

מסקנה שניה: אם יודעים אנו את אורכו של הרדיאוס די להכפילו ב־6.28 כדי לקבל את אורך המעגל.





ככל שיגדל הרדיוס, יגדל שטחו של העיגול



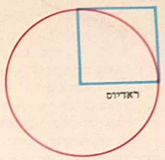
הרדיוס כלול 6.28 פעמים באורך המעגל

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי
כל הזכויות להוצאה העברית שמורות להוצאת "מסדה".

מפעלי דפוס פלאי — פי. אי. סי. בע"מ, רמת־גן

תוכן העניינים

שטח העיגול



ומה בדבר שטח העיגול? הגיאומטריה מסבירה את הדבר באופן פשוט ומעניין. כאלפים שנה לפסה"נ תהה לבלר מצרי, אַחְמֵס שמו (פירוש השם הוא "בן־הלבנה") על צורת עיגול שהראדיוס היה מסומן בו. הוא ניסה לפתור את בעית חישוב השטח של העיגול. מסתבר שאותו לבלר חשב, שיוכל למצוא על נקלה את שטחו של הריבוע. יהיה עליו רק לקבוע כמה פעמים "ייכנס" ריבוע זה לתוך העיגול. אבל איזה ריבוע? ריבוע כלשהו? לא, שכן צלע הריבוע היתה נתונה, הלא היא הראדיוס. הוא בנה ריבוע על הראדיוס; וראה שריבוע זה נכנס לעיגול יותר משלוש פעמים: בערך שלוש פעמים ועוד שביעית הפעם (אנו אומרים כיום 3.14). המסקנה: כדי לדעת את שטח העיגול יש לחשב את שטח הריבוע, הבנוי על הראדיוס (כלומר כופלים ראדיוס בראדיוס), ואת התוצאה כופלים ב־3.14.

"בל ייכנס לכאן מי שאינו יודע גיאומטריה"

הכוהנים־המלומדים של תרבויות המזרח אספו ידיעות על צורות גיאומטריות, מיינו את צורות העצמים, הגדירו את הטיפוסים העיקריים של הצורות, קבעו כללים לבנייתן והשוואתן, אך לא יותר מזה.

כאלף שנים לספה"נ נוצרה הגיאומטריה המודרנית האמיתית בקרב האומנים, הסוחרים והספנים של מזרח הים התיכון, בעיקר ביוון.

היות והעבודה היומיומית היתה נעשית ברובה על ידי עבדים, היו האזרחים החופשים פנויים להתווכח על עסקים, על פוליטיקה, על המדעים. באופן כזה התחילו להיווצר אסכולות, בהן יכלו בני־הנעורים לקנות דעת, ללמוד את מושגי המאתמטיקה והגיאומטריה מפי גדולי המורים של התקופה. על האקדמיה של אפלטון התנוססה הכתובת: "מי שאינו יודע גיאומטריה אל יכנס". ליוונים היתה ממש "תאווה" לגיאומטריה, והם שהפכוה למדע במובן של ימינו, בעיקר בזכותם של ארבעת "הגדולים": תַּאלֶס, פיתאגוֹרַס ומאוחר יותר אוּקלידֶס וארְכִימֶדֶס.

ה"פ" היוונית (π)

המצרים והבבלים מצאו, כפי שראינו, את היחס בין הראדיוס לבין המעגל, או בין הקוטר לבין אורך המעגל: הם קבעו שהיקף העיגול ארוך בערך פי 3.14 מן הקוטר. היוונים התקדמו בחקר בעיה זאת, שאיפתם היתה לחשב ביתר דיוק את המספר הגורלי. הם הגיעו בחישובו עד ל־3.141.

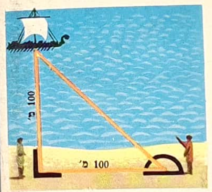


הריבוע הבנוי על הראדיוס נכלל 3.14 פעמים בעיגול

ואל יהיה הדבר קל בעינינו! מספר זה, שהוא יסודי במאתימטיקה, כונה בראשית המאה השמונה־עשרה "פ" יוונית וסומן באות המתאימה באלף־בית היווני: π, שהיא האות הראשונה במילה היוונית "פֶּרִיפֶרְיָה", שפירושה היקף.

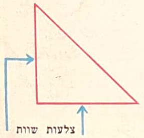
הגיאומטריה השימושית

מאז ימי יוון העתיקה נעשתה הגיאומטריה מדע שימושי, היינו היא שימשה לפתרון בעיות מעשיות, ולאט לאט, במרוצת הדורות, נכנסה יותר ויותר לשימוש בפיזיקה, בהנדסה, בבאליסטיקה (חקר המסלולים של הטילים), באוירונאוטיקה, באסטרונאוטיקה וכו'.



הרוחק בין שני האנשים שווה לרוחק שבין האיש שמשמאל לאוניה.

שתים מהבעיות המעשיות החשובות ביותר, שהיוונים הצליחו לפתור בעזרת הגיאומטריה היו חישוב הרוחק של עצם מסויים מן הצופה וחישוב גובהו של עצם מסויים כגון: עץ, צוק סלע, מבנה וכו'. כדי לחשב את רוחקו של עצם מסויים, למשל: רוחקה של אוניה מן החוף, השתמשו בדרך זו: שני צופים קבעו לעצמם מקומות על שפת הים באופן כזה, שיראו את האוניה, האחד בזווית ישרה (90°) והשני בזווית של 45° (חצי זוית ישרה), ביחס לקו החוף. כשנמצאו שני הצופים במקומותיהם הקבועים, מדדו את הרוחק ביניהם; רוחק זה שווה לרוחק האוניה משפת הים. ולמה? מפני שמשולש שבו אחת הזוויות היא בת 90° והשניה בת 45°, הוא משולש שווה שוקיים, בעל שתי צלעות שוות: מכאן שהצלע המתארת את הרוחק בין שני הצופים שווה לצלע המתארת את רוחק האוניה מן החוף.



במשולש שווה־שוקיים שוות שתי צלעות ושתי זויות

החשבון הגיאומטרי של גובה בניין, עץ וכיו"ב הוא פשוט ביותר: קובעים בקרקע מוט מאונך, ומחכים עד שאורך צלו של המוט יהיה שווה לגובה המוט עצמו. אז יתקבל, כפי שרואים בציור, משולש שווה שוקיים.

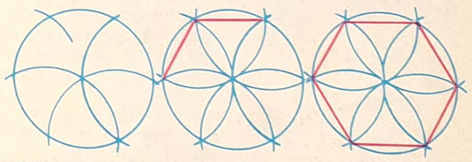


אורך צלו של הבנין שווה לגבהו

באותו רגע יטילו כל הגופים צל שאורכו שווה לגובהם. לכן די למדוד את אורך הצל כדי לדעת את גובה הגוף המטיל אותו.

המצולעים (הפוליגונים)

המלה פוליגון (מצולע) מלה יוונית היא. היא נגזרה מן "פוליס" = הרבה ו"גוניה" = זווית: צורה מרובת זוויות (ולכן גם מרובת צלעות — מצולע). היוונים השתמשו במחוגה, בסרגל ובמשולש לבניית מצולעים, ומצאו את היקפם ואת שטחם. בציור רואים באיזו דרך שנונה שירטטו היוונים מצולע משוכלל, המורכב משש צלעות (משושה).



היאך בנו היוונים הקדומים מצולע משוכלל באמצעות המחוגה



תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהווינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי, שינתן לקורא חינם.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ג גידול עצי פרי

הבה נראה כיצד מגדלים עצי־פרי. בגידול עצי־פרי הומצאו שיטות ואמצעים שונים, המיועדים לשפר את עצי הבר, להגביר את כוח עמידותם ולהכשירם למתן פרי טעים ויפה. די לנו, לדוגמה, להשוות תפוח־בר לעץ תפוח תרבותי, כדי להבחין בהבדל העצום בין הפירות של שני העצים. אף לאחר שיסופקו לעץ התנאים הרצויים ביותר למתן פרי משובח, חייב מגדל עצי־הפרי לדאוג לטיפוחו, לשם הבטחת ההתמדה ביצירת הפרי. שתי פעולות יסוד דרושות לגידול עצי־פרי: ההרכבה והגיזום. הבה נעיין בהן.



הרכבה הקרבה



הרכבת ראש עם שני רוכבים



רוכב להרכבת־כתר והרכבת־כתר עם שלו־שה רוכבים

ההרכבה

הרכבה פירושה לחבר אל עץ חזק ועמיד, שפריו מועט, עין או ענף של זן, מאותו מין של עצים או ממין דומה, שיהיה מסוגל לספק יבול טוב יותר. נביא דוגמה: עץ אפרסק־הבר חזק ומסוגל להאריך ימים; לעומת זאת, אין הוא נותן אלא פרי חריף ובלתי ראוי למאכל. ניקח ענף (או עין) מאפרסק תרבותי, הנותן פרי טוב למאכל, ונרכיב אותו על גזעו של אפרסק־הבר. תוך שנים מספר יצמיח הענף החדש ענפים נוספים, ולבסוף ישא העץ אפרסקים טובים למאכל, ממש כפרי העץ שממנו ניטל אותו ענף זעיר. הנוכל להרכיב, נניח, אגוז על אפרסק? לא ולא, שכן שני העצים שייכים למשפחות שונות, ואין ההרכבה יעילה אלא אם כן ישתייכו שני הצמחים למשפחה אחת. כך אפשר להרכיב על שקד ענף של מישמש, ולא יתקבלו, כמובן, שקדים, כי אם מישמשים.

נשאלת עוד שאלה: כלום לא יהיה פשוט יותר להטמין זרע באדמה ולחכות עד אשר יגדל ממנו עץ? בלי ספק! אבל התוצאות לא תהיינה משביעות רצון. ראשית כל, ארוכה היא הדרך מן הזרע אל העץ, ויחלוף זמן רב עד שצמח מעוצה יגדל מן הזרע וישא פרי. יָתֵר על כן, רוב העצים שריבויים נעשה ע"י זרע — עצי־בר הם, ופריים גרוע.

העץ, שעליו מרכיבים את הזן הרצוי, נקרא כַּנָּה ואילו הענף או העין נקראים רוכב. ההרכבה תיעשה על פי רוב על עצי־בר זריעים. תנאי חשוב להצלחת ההרכבה הוא: עלינו להביא במגע את הריקמה היוצרת (קאמְבְּיוּם) של שני הצמחים. בציורים שלפנינו מתוארות שיטות הרכבה אחדות.

הרכבת־עין



הגיזום

מגדל עצי־פרי נוהג לגזום את ענפי עציו על־פי־רוב בסוף החורף. הגיזום בארצנו הוא גיזום חלש בדרך כלל כדי לא ליצור פצעים גדולים.

מהי מטרת הגיזום? הרי רבבות צמחים, שגדלו בלא שיגזומם, חיים ונושאים פרי, והם מצטיינים באורך ימים. אם כך, לשם מה הגיזום?

נסתכל נא בצמח הגדל באורח טבעי. בשלב ראשון תהיה התפתחותו הוֶגטאטיבית מוגברת, והעץ יקדים ביצירת הפרי. אולם לאחר שנים אחדות של יצירת פרי ייתש כוחו מרוב מאמץ, יואט קצב ההתפתחות, ונשיאת הפרי תהיה בלתי־רצופה: שנה אחת יתן העץ את פריו, ואילו במשך שנה, שנתיים או שלוש שנים לאחר מכן יהיה פריו מועט ביותר. יתר על כן, העץ יתן את פריו בחלקיו הגבוהים, הם חלקיו הצעירים ביותר, ועל ידי כך ייחשפו בפני פגעי הטבע.



הגנן מתכונן לעבודת הגיזום

מכאן התועלת שבגיזום. עץ, שענפיו נגדעו לעתים מזומנות, לא יאריך ימים כעץ שלא נגזם אבל יעלה עליו בכמות הפרי הכוללת שיתן במשך ימי חייו. מדי שנה בשנה ייצור העץ כמות מסוימת של פירות משובחים בטעמם ובצורתם. יתירה מזו, ע"י הגיזום אפשר לשוות לעץ את הצורה הרצויה ולהביא לידי פיזור הפירות במידה שווה על כלל הענפים, כדי שאור השמש יגיע לכולם, וכדי להקל על הקטיף. בסיכום: באמצעות הגיזום ניתן למגדל עצי־פרי לכפות על עציו את רצונו, כדי שיצמחו וישאו את פריים באורח היעיל ביותר.

הגיזום כמוהו כדישון

לצורך יצירת פרי בשפע דרוש לעץ איזון מתמיד בין השורשים לבין העלים. מטרת הגיזום היא הארכת איזון זה לזמן ממושך ככל האפשר. הבה נחקור את הסיבה לכך.

השורשים סופגים את החומרים המינראליים מן הקרקע; העלים יוצרים את הפחמימות בתהליך הפוטוסינתיזה. הפחמימות, בהצטרפן לחומרים המינראליים, מייצרות מוהל, המסוגל לבנות את רקמות הצמח החדשות, היינו להביא לידי התפתחות חלקיו הווגטאטיביים (שורשים, גזע, ענפים ועלים). הפחמימות, שלא שימשו למטרה זו, משמשות ליצירת הפירות. מכאן שהעץ לא יוכל לשאת פרי אלא אם כן יימצאו בו, נוסף לכמות חומרים מינראליים המספקת לחידוש החלקים הווגטאטיביים השונים, גם כמות פחמימות ניכרת. אם מצויים בעץ חומרים מינראליים בשפע (התפתחות־יתר של השורשים, לעומת הנוף, או, מוטב לומר, כושר יניקה מוגבר בשורשים), יגרע הגידול הווגטאטיבי המופרז מכושר יצירת הפרי. לעומת זאת, אם תרבה כמות הפחמימות, ואפילו במידה קטנה (היינו התפתחות הנוף תעלה על זו של השורשים), תהיה יצירת הפרי כתיקנה.

הציורים מהעמוד הקודם:
(למעלה): שלוש צורות של התפתחות עצי־פרי: צורת גביע, צורת גביע מוגבהה וצורת פלך (הקוים השחורים מסמנים את מקום הגיזום); (למטה משמאל): הרכבת־ראש; (למטה מימין): סל מלא פירות, תאווה לעינים, וסכין־הרכבה.

בימות בראשית

כיום



משהוצן האויר ואדי המים התעבו לטיפות מים, החל מטר כבד יורד על האדמה. במשך מאות בשנים ירדו הגשמים. הם קירצפו את פני הסלעים, סחפו אתם אבנים וחול, ומלאו את השקעים שבין הגושים. כך נוצרו הימים והאוקיאנוסים.

ורק אז, כאשר מלאו לכדור הארץ שני מי־ליארדים שנים, הופיעו בימים הרדודים שבקרבת החופים היצורים החיים הראשונים. היו אלה יצורים זעירים ביותר ובעלי מבנה גוף פשוט ביותר. קמעה־קמעה התפשטו היצורים על פני כל כדור הארץ. מהם הפכו צמחים ומהם הפכו בעלי־חיים. במרוצת הדורות גדלו ממדיהם וצורותיהם נעשו מור־כבות יותר ויותר. בכל תקופה ותקופה הופיעו יצורים חדשים ויצורים אחרים נעלמו ונכחדו. לבסוף, לפני פחות ממיליון שנים, הופיע האדם.

לפני מיליון שנים



כיום מיושב כדור הארץ על־ידי מספר רב של בני אדם. למעלה מ 2.5 מיליארד אנשים חיים ביבשות השונות. אולם לפני מיליון שנים לא היו בכלל בני אדם על כדור הארץ, והראשונים שהופיעו, ספק אם היינו קוראים להם בני אדם לו ראינום.

אולם אם לא היו בני אדם, הרי היו בעלי־חיים; הם שרצו ביבשה ובים, באויר ובנהרות. תולדותיהם של בעלי־החיים ארוכות מתולדותיו של האדם. משערים כי החיים עלי אדמות החלו לפני שני מיליארד שנים. ומה היה לפני כן?

כדור ארצנו, שהוא עתיק מאוד, נוצר לפני כ־4 מיליארד שנים. תחילה היה זה כדור העשוי גאזים לוהטים. לאט־לאט הוצנו הגאזים, ונוצרה קליפה קשה. הקליפה הקשה נסדקה לגושים, ובין הגושים נוצרו שקעים רחבים ועמוקים.

סילונים של אדי־מים פרצו מתוך הסדקים שבקרום כדור הארץ, זינקו לתוך האויר החם, והפכו לחשרת מים, שהחשיכה את השמים. אדי המים היו כה חמים, שלא יכלו לעבור ממצב גאזי למצב נוזל, היינו לטיפות מים, וכך הלכו והצטברו עננים.

התפתחות החיים על פני כדור הארץ





לפני מיליוני שנים היה כדור הארץ מכוסה יערות-עד וביצות ענקיות, שבהם שכנו חיות-מפלצות. אלפי הרי געש פלטו לבה, אפר ותימרות עשן.

אַרְכֵלוֹן — צב-ים ענק, שאורכו הגיע ל-8 מטרים. הצבים החיים כיום בימים דומים מאד במראיהם לצב קדמון זה, אבי-אבות-אבותיהם.

אֶספֶּרוֹרְנִיס — עוף-מים שאורכו הגיע עד ל-2 מטרים. הוא לא היה מסוגל לעוף, אך הצטיין בשחייה במים. מקורו היה מצוייד בשינים חדות.

אַנְקִילוֹזָאוּרוּס — "משוריין" חי, שגופו מכוסה לוחיות מגוננות. זנבו הסתיים בעצם קשה, ששימשה לו כאלה, בה היה חובט באויביו.

במשך כמה עשרות מיליונים שנים היו הדינוזאורים למיניהם — הברונטוזאורוס, הסטגוזאורוס, הטירנוזאורוס, הפטירנודון, האנקילוזאורוס, האספרורניס והארכלון — שליטים בעולם החי שעל פני כדור הארץ. אך בסוף עידן המזוזואיקון — הוא עידן גיאולוגי קדום, שהחוקרים קובעים את זמנו לשנים שבין 200 מיליון לפני הספירה לבין 80 מיליון לפני הספירה — חלו שינויים רבים בתנאים ששררו על פני כדור הארץ. ראשית החל הקור לחדור לאזורים החמים, והלחות שבאויר ירדה. כתוצאה מכך לא יכלו יערות העד הענקיים, שהדינוזאורים היו מכרסמים בהם וזוללים אותם בכל פה, להתחדש במהירות מספקת, וכך התמעט מזונם של בעלי-חיים ענקיים אלה! נוסף על כך קשה היה להם לעמוד בחילופי החום והקור שבין היום והלילה. הביצות, בהן חיו רבים מן הדינוזאורים, החלו נעלמות מעל פני כדור הארץ.

כך התמעטו חיות-הענק יותר ויותר, עד אשר נעלמו כליל ופינו את מקומן לבעלי-חיים מפרתחים מהן, שכולנו מכירים אותם — הלא הם היונקים.





לפני מיליוני שנים היתה האדמה נתונה לרעידות אדמה חזקות וממושכות, שקברו תחתיהן יערות ובעלי-חיים. במשך הזמן התאבנו בעלי-חיים וצמחים אלה מתחת לגושי סלע ועפר ענקיים. כיום, כשחופרים אנו באדמה במקומות מסויימים, יכולים אנו למצוא שרידים מאובנים של בעלי-חיים וצמחים קדומים. מאובנים אלה קרויים "אַחְפָּרִים", בלעז — פוסילים.

באזורים של הרי האלפים באירופה מצויים כיום ערים, כפרים ושדות מעובדים; אך לפנים היו אזורים אלה מכוסים קרחונים עצומים. ואכן, לפני כמיליון שנה, התפשטו הקרחונים מן הקוטב הצפוני דרומה, והגיעו בפעם הראשונה כמעט עד לחופי הים התיכון. אחרי-כן נסוגו הקרחונים. מאז התקדמו ונסוגו ארבע פעמים; הנסיגה הגדולה האחרונה החלה לפני מאה אלף שנים והיא נמשכת עד היום.

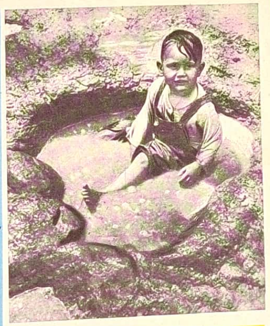
בהרי יהודה שבארצנו אפשר למצוא אחפרים של דגים וקונכיות. כיצד הגיעו לשם? קרקע הים במקום בו היו קבורים אחפרים אלה, היתה נתונה לתנודות ולזעזועים חזקים, ובתוצאה מהם עלתה והתרוממה, עד שיצאה אל מעל לפני הים ויצרה שלשלת הרים. זוהי הסיבה לכך שבסלעי הדולומיטים שבהרי ירושלים מוצאים אחפרים של קונכיות ודגים. בתמונה שלפנינו – אמוניט, קונכיה מאובנת.

פְּטֶירָנוֹדוֹן — "אוירון" חי. מוטות כנפיו הגיעו עד ל-8 מטרים. ייתכן שהעופות היו היצורים הראשונים בממלכת החי שהיו בעלי "דם חם".

טִירָנוֹזאוּרוּס — הענק והמבעית בין הלטאים הטורפים. אורכו הגיע ל 14 מטרים, גובהו — למעלה מ 6 מטרים. פיו היה מצוייד בשיניים מחודדות, שארכן הגיע ל 15 סנטימטרים.

סְטֶגוֹזָאוּרוּס — לטא אוכל-עשב. לאורך גבו, מן הקודקוד ועד לקצה הזנב, היו קבועות שתי שורות של זיזים משולשים חדים, שהגנו עליו מפני תוקפיו. אורכו הגיע ל-6 מטרים ויותר, ומשקלו — ל-10 טונות! ראשו היה קטן ביותר, ומוחו לא עלה בגדלו על מוחו של עכבר.

בְּרוֹנְטוֹזָאוּרוּס — לטא-ענק אוכל עשב שחי במי אגמים וביצות. גובהו הגיע לעשרה מטרים, אורכו לעשרים מטרים ומעלה, ומשקלו ל-30 טונות! המים הם שעזרו לו לשאת את משקל גופו. הוא היה זולל יותר מטונה עשב ביממה.



ואם נראה לכם כי הגזמנו, הרי תוכלו להיווכח במו עיניכם...

לפני מיליונים בשנים עבר דינוזאורוס באיזור של ביצה והשאיר בבוץ את עקבות כפות רגליו הענקיות. הבוץ נתקשה במרוצת הדורות ונתאבן עד כי הפך לסלע מוצק, והעקבות נשארו טבועים בו עד ימינו. בידנו מצויה, איפוא, עדות שאין לערער עליה בדבר ממדיהם הענקיים של הלטאים.



השוואה בין אותם לטאים ענקיים קדומים לבין אמצעי תחבורה חדישים







לפניכם שן של טירנוזאורוס ומוח של סְטֶגוֹזאורוס. נוכל לקבוע בוודאות כי מפלצות אלה אכלו הרבה ו"חשבו" מעט.

הנה כי כן, בתקופות קדומות ביותר חיו על פני כדור הארץ יצורי ענק. אך אולי לא ידועה לכם העובדה, שבעל-החיים הגדול ביותר, שהופיע אי-פעם על פני כדור ארצנו, חי עמנו כיום: זהו הלוויתן הכחול, המצוי במימי אנטארקטיקה, שאורך גופו מגיע ל-30 מטר, ומשקלו 150 טונות.



כריסטוף קולומבוס

במחצית השניה של המאה ה־13 עלה בידי מארקו פולו להוכיח ע"י מסעותיו שאפשר להגיע מאירופה לארצות מזרח אסיה, הרחוקות והעשירות, כגון הודו, בדרך היבשה. אולם הקשיים העצומים, בהם היו כרוכים בשעתם המסעות לארצות רחוקות, מנעו קשרי מסחר ישירים וקבועים בין שתי היבשות. אף בסוף המאה ה־15 לא הגיעו עדיין סחורות יקרות־המציאות מהודו — קאמפור, קינמון, פילפל, אגוזי מוסקאט ושאר תבלינים — ליבשת אירופה אלא לאחר מסע ארוך ביותר. המשלוחים הובלו דרך האוקיאנוס ההודי וים סוף עד מצרים, אל מפרץ סואץ. משם הוסעו על דבשות גמלים לנמלי הים התיכון הגדולים, וכאן נקנו ע"י סוחרים אירופיים, אשר הפיצו אותם בכל שוקי המערב. נקל להבין, שדמי ההובלה ממרחקים העלו מאוד את מחירי הסחורות המובאות לאירופה מארצות המזרח. אין פלא, איפוא, שרבים הגו את הרעיון לנסות להפליג להודו בדרך הים, סביב לאפריקה. אולם כריסטוף קולומבוס, ספן מגנואה, הגה תכנית נועזת מזו: הוא אמר להגיע להודו בדרך שתהיה אמנם מסוכנת יותר, אך לפי סברתו גם קצרה יותר. הוא האמין, על סמך תורתו של התוכן האיטלקי פאולו דאל־פוצי טוסקאנלי, כי לארץ צורה כדורית, ומכיוון שכך, אם ימשיך לנסוע בכיוון המערב, סופו להגיע למזרח, ומתוך כך גם להודו, ע"י הקפת כדור הארץ. "מן המערב מזרחה" — זה היה הרעיון שלא מש מלבו של קולומבוס. (קיימת סברה שמוצאו ממשפחת יהודים־אנוסים).



בעיר הנמל ליסבון בפורטוגאל, אליה העתיק את מושבו, השתרע לפני עיניו האוקיאנוס האטלנטי המיסתורי, המטיל אימה. מזה אלפי שנים שגורים היו בפי הבריות סיפורים מבעיתים על מפלצות השוכנות בו, ועל מישברים שגובהם כגובה ההרים, אולם קולומבוס לא האמין באגדות מעין אלה. הוא היה משוכנע, כי מרחבי־ים בלתי נודעים אלה יובילוהו להודו. מחשבה זו לא נתנה לו מנוח: מנוי וגמור היה עמו לחצות את האוקיאנוס, חרף כל הסכנות האורבות לו. אולם מי יעמיד לרשותו את האוניות, את הציוד ואת האנשים הדרושים לביצוע משימה זו? תחילה עלה בדעתו לפנות אל מלך פורטוגאל, ג'ואו (יואן), אשר גילה התעניינות רבה בנסיונות ובתוכניות להגיע להודו בדרך־ים חדשה. אולם ועדת המלומדים, שמונתה ע"י מלך פורטוגאל לשם בדיקת התוכנית, היוותה את דעתה בקצרה בזו הלשון: "דעתו של איטלקי זה נטרפה עליו!" אולם קולומבוס לא נכנע. שום נימוק ושום קושי לא יכול לערער את החלטתו.

משהתברר לקולומבוס שמלך פורטוגאל אינו מוכן לתמוך בתוכנית, שוב לא ראה תועלת בישיבתו בליסבון, ופנה לספרד. מנוי וגמור היה עמו לעבור, במקרה הצורך, את כל ארצות אירופה, עד שימצא ממשלה שתהא נכונה לקבל את רעיונו ולסייע בהגשמתו. לא בנקל יכול נוכרי אלמוני כקולומבוס להתקבל בחצר מלכות ספרד. אולם בן־גנואה הנמרץ והעקשן לא נרתע מפני שום מכשול. הוא הצליח להתקרב אל אחדים מבין אנשי החצר ואף להתיידד עמם. באמצעותם הגיש את תוכניתו למלך ולמלכה. מלא חרדה וציפיה חיכה קולומבוס לתוצאות. האם ייחשב שוב למסורף, או אולי יזכה סוף־סוף לעזרה המיוחלת?

האחד במאי, שנת 1486, היה יומו הגדול של קולומבוס. נודע לו כי המלכה איזאבלה רוצה לשוחח עמו. אך אין פירושה של שיחה זו שהגיעה השעה למימוש תוכניתו: בפי המלכה היתה רק הודעה, כי התוכנית תועבר לשם עיון לפרופסורים של האוניברסיטה בסאלאמאנקה.

קולומבוס ידע מה תהיה תשובת המלומדים. אבל הוא התאזר באורך רוח; שכן יצא מן הראיון בהרגשה ברורה, שהצעתו נראתה במידת־מה למלכה. עברו שנים אחדות עד שמלומדי סאלאמאנקה הביעו את דעתם כי "אין איש בר־דעת אשר יראה תוכנית זו כמעשית". אולם קולומבוס לא אמר נואש גם הפעם: הוא שיגר איגרת למלכה, והודיע לה כי יפנה לשליטים אחרים, מאחר שספרד מונעת ממנו עזרה.

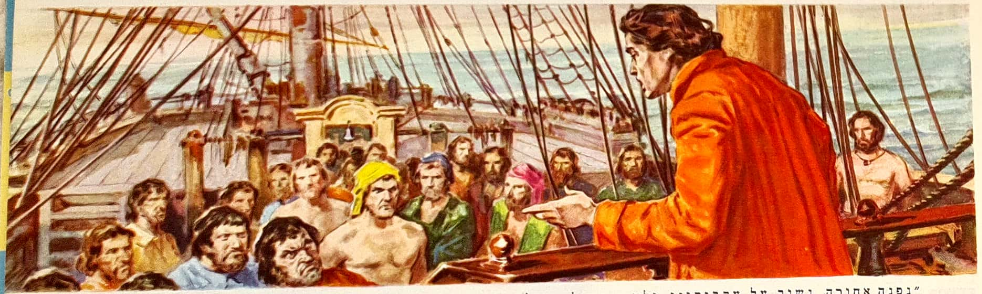
התשובה לפנייתו זו התמהמהה, קולומבוס החל

◄ כריסטוף קולומבוס מתקבל לראיון ע"י איזאבלה מלכת ספרד



◄ שלוחי המלכה מדביקים את קולומבוס בשעה שהוא עומד לעבור את גבול צרפת

לחשוש, שטעה ביחס לכוונותיה של המלכה. במפח־נפש, אך איתן בדעתו, יצא קולומבוס לדרך, פניו מועדות לצרפת. אולם טרם תדרוך רגלו בגבול צרפת הדביקוהו אנשי צבא ספרדיים, ובידם איגרת מאת המלכה. היא הודיעה לו סוף סוף על רצונה להושיט לו עזרה להגשמת תוכניתו. לאחר שנים כה רבות של תקווה ואכזבה, זכה קולומבוס לניצחון. תוך זמן קצר יוכל להוכיח לעולם, שההפלגה "מן המערב מזרחה" היא בגדר מציאות.



"נפנה אחורה, נשוב על עקבותינו, נלא — יושלך קולומבוס הארור הימה"! קריאות כאלה הטיחו אנשי הצוות בפני קולומבוס, אולם בכוח רצונו החזק התגבר קולומבוס על אנשיו הרוגנים

ההרפתקה הגדולה

בשלושה באוגוסט שנת 1492, בשעות הבוקר, הפליגו מנמל פאלוס בפיקודו של קולומבוס שלוש אוניות קלות, שכונו בשמות: ניניה, פינטה וסאנטה מאריה. על סיפונן של האוניות שהפליגו למשימה הנועזת לא היו אלא כמאה יורדי־ים בלבד. קולומבוס היה שליו, רוחו היתה טובה עליו, שכן בטוח היה בהצלחת המשימה. לאחר עגינה קצרה באיים הקאנאריים הפליגו האוניות למרחבי האין סוף של האוקיאנוס, לקראת הלא־נודע. ימים רבים שטו האוניות בלב האוקיאנוס, ללא סימן של אדמה באופק, סביב להן היו רק שמים ומים. על סיפון האוניות החלו המלחים רוגנים. "למה לא נחזור?" — נשמעה השאלה מפי אנשי הצוות. "האיטלקי הארור הזה מוליך אותנו אלי מוות!". אולם קולומבוס לא נכנע. הוא הוסיף להיות סמוך ובטוח כי בוא יבוא לחוף המקווה.

והנה בוקר אחד נשמעה קריאה נרגשת. אחד מאנשי ה"פינטה" צעק, כי יבשה נראית באופק. שלוש האוניות הפנו את חרטומיהן לקראת הרצועה הכהה, שהסתמנה במרחקים; אולם ככל שהתקדמו האוניות לקראתה, הלכה הרצועה ונתמעטה, עד שנעלמה לפתע. אנשי הצוות, אחוזי־אימה, הרימו קול זעקה: "מעשה שטן!" אך קולומבוס מיהר להרגיעם: "לא מעשה שטן הוא זה, אלא תופעה שכיחה בלב־ים. הרצועה דמוית־החוף לא היתה אלא צֶבֶר עננים".

שלוש האוניות המשיכו את דרכן ברחבי־הים השוממים. חלפו חודשיים. אז כלו כל הקיצים. כלום לא אבדה כבר כל תקווה? כלום לא הבטיח קולומבוס, כי ההפלגה לא תארך זמן רב כל כך? אנשי הצוות החלו להתקהל, קמו מהומות והתמרדויות. "הבה נחזור!" — נשמעה הקריאה מעל סיפון שלוש האוניות — "ולא — נשליך את קולומבוס הארור הימה!"

היטב חרה לקולומבוס כאשר שמע את הקריאות וראה את אנשיו קמים נגדו. מנוי וגמור היה עמו שלא להיכנע לרצון הצוות, בפרט עתה, כשאפשר לשער שהיבשה אינה רחוקה עוד. אך כיצד להשקיט בינתיים את הצוות המשתולל? והנה צץ בלבו רעיון נועז. סכנה חמורה היתה כרוכה בו, ברעיון, אך קולומבוס לא ראה כל דרך אחרת לפניו. הוא הבטיח לאנשיו, שאם יעברו שלושה ימים נוספים ולא תיראה יבשה — יתן פקודה לחזור. קולומבוס היה בטוח שהיבשה קרובה, משום שראה ענף פורח שט על פני המים, סימן מובהק לקירבת היבשה. והנה, בדיוק כעבור שלושה ימים, בשעה שתיים אחרי חצות, ב־12 באוקטובר, נשמעה לפתע מסיפון ה"פינטה" הקריאה הגדולה: "אדמה! אדמה!" כולם התחילו מסתכלים נכהם בלב פועם מהתרגשות. קולומבוס כרע על ברכיו, כשתפילת הודייה בפיו. כן, הפעם היתה זו באמת יבשה! קולומבוס צדק! קולומבוס ניצח!

כריסטוף קולומבוס היה סבור שהגיע להודו, אך למעשה עלו הוא ואנשיו על חוף אחד האיים של הארכיפלאג הנקרא כיום בהאמה, באמריקה המרכזית. שלוש פעמים נוספות הפליג קולומבוס באותו נתיב כדי לקבל מושג ברור על הארץ שאליה הגיע לראשונה, אך לעולם לא התחוור לו בוודאות שגילה יבשת חדשה. בהפלגתו השלישית הופתע והתאכזב בראותו את הספרדים, שהתיישבו בינתיים בארצות אותן גילה, יוצאים לקראתו ערוכים לקרב. מלך ומלכת ספרד הגיעו להכרה, כי נוכחותו של קולומבוס תשמש עילה למהומות ולאי־סדר באותם חבלי־ארץ מרוחקים. הם שיגרו לשם מושל, אשר קיבל פקודה מלכותית להחזיר מיד לספרד את עובר־הימים הגדול. ולא ניתן עוד לקולומבוס לעלות על חוף הארץ שבזכותו נודע לעולם על קיומה. בשובו מן המסע הרביעי נפל קולומבוס למשכב. בינתיים נפטרה המלכה איזאבלה, פטרוניתו ומיטיבתו. קולומבוס נשכח בחייו. מגלה הארצות הגדול מגנואה הוציא את נשמתו ב־20 במאי 1506, עזוב ועריri, בפונדק עלוב שבעיר ואליאדוליד שבספרד.

בקשר למסעותיו של קולומבוס נזכרים מספר יהודים, או אנוסים:

יוסף וֶצִינוֹ רופא ומלומד יהודי בחצר מלך פורטוגאל, אחד המומחים שחיוו דעתם על תוכניתו של קולומבוס.

לואיס די־סאנטאנגֶל יהודי אנוס, פקיד בכיר במלכות אראגוניה, תמך בו בעצה ובכסף, כשעמד המו"מ שלו עם פרדינאנד ואיזאבלה בפני כשלון.

לואיס דה־טורֶס שהשתתף במסעו כמתורגמן, היה הראשון ממלוויו שדרך על אדמת "העולם החדש".

וחשוב מכל: קולומבוס הסתייע בלוחות האסטרונומיים ובמכשירים שהמציאו **אברהם זכות** ומלומדים יהודים אחרים.

תהליך הפיסטור

הבאקטריות הן מיקרואורגאניזמים צמחיים, המצויים בטבע לרוב, בכל התרכובות האורגאניות, כלומר בכל החומרים שמקורם מן החי או מן הצומח. הן נתגלו במאה הי"ז ונחקרו לאחר מכן באופן יסודי על ידי חוקרים רבים. ענף המדע, העוסק בהן, נקרא באקטריולוגיה. הרבה מיני באקטריות הם נושאי מחלות; לאלה קוראים "באקטריות פאתוגניות" (מיוונית, "פאתוס" = מחלה, סבל, "גֶנֶזיס" = התהוות).

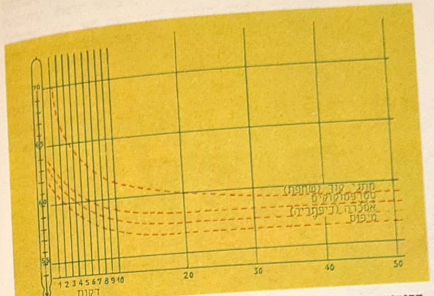
באקטריות החלב

אחרי החליבה מכיל החלב מספר רב של באקטריות. המיקרואורגאניזמים מוצאים בחלב קרקע נוח לקיומם, ומתרבים בו בקלות; בדיקות שנעשו במעבדות הראו, שסנטימטר מעוקב אחד של חלב הכיל מיד לאחר החליבה 9,000 באקטריות

שעה אחת לאחר החליבה הכיל החלב	13,750	באקטריות
שעתיים לאחר החליבה הכיל החלב	36,250	"
ארבע שעות לאחר החליבה הכיל החלב	40,000	"
שבע שעות לאחר החליבה הכיל החלב	60,000	"
תשע שעות לאחר החליבה הכיל החלב	120,000	"
עשרים וארבע שעות לאחר החליבה הכיל החלב	5,000,000	"

בטמפראטורות גבוהות מתות הבאקטריות.

"קווי המוות", המופיעים בתיאור הגראפי שלפנינו, נתקבלו מתוך תצפיות. הם מראים על הזמנים הדרושים להשמדת מינים שונים של באקטריות פאתוגניות, המצויות בחלב, בטמפראטורות שונות. על המדחום, המצויר מצד שמאל, מסומנות הטמפראטורות השונות, על קו הבסיס מסומנים הזמנים השונים. נעקוב, למשל, אחרי "קו המוות" של באקטריות-הטיפוס: אנו רואים שכדי להשמיד באקטריה זו צריך לשמור על טמפראטורה של 70° במשך דקה אחת, או על טמפראטורה של 65° במשך 3 דקות או על טמפראטורה של 60° במשך עשרים דקות, וכו'.



עקומות, המראות את הזמנים הדרושים להשמדת הבאקטריות בטמפראטורות שונות

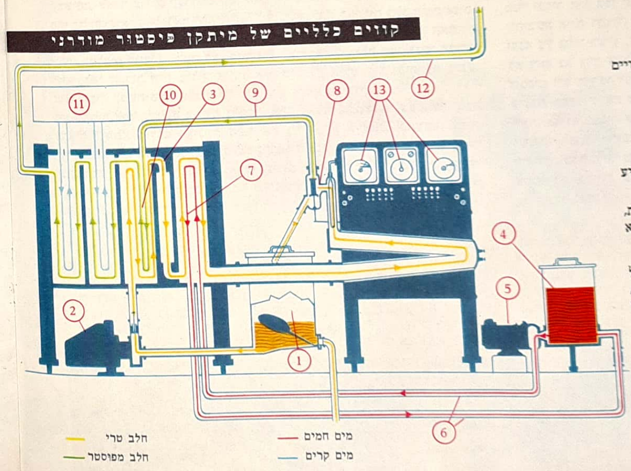
אחת השיטות המקובלות להשמדת הבאקטריות הפאתוגניות שבחלב היא הפיסטור, שנקראה כך על שם המלומד הצרפתי המפורסם פאסטר, שעשה רבות להדברת גורמי המחלות. בהתחשב בזמנים השונים, הדרושים להשמדת כל הבאקטריות הפאתוגניות בטמפראטורות שונות, קיימות שתי שיטות של פיסטור:

הפיסטור האיטי, היינו החזקת החלב זמן רב בטמפראטורה ממוצעת של 65°.

הפיסטור המהיר, היינו החזקת החלב זמן קצר בטמפראטורה של 80°—82°, בערך.

הפיסטור המהיר הוא המקובל כיום בארצות רבות, מפני שהוא מאפשר עבודה מהירה ופיסטור של כמויות חלב גדולות בזמן קצר.

קווים כלליים של מיתקן פיסטור מודרני



1. מיכל לצבירת חלב הטעון פיסטור
2. משאבה המזרימה את החלב לתוך הצינורות
3. מסנן (פילטר): משמש לעצירת הגופים הזרים המצויים בחלב
4. דוד לחימום המים
5. משאבה להזרמת המים החמים במחזור
6. צינורות המים החמים
7. מנגנון, בו בא החלב במגע עם המים החמים ומגיע לטמפראטורה הדרושה לפיסטור
8. שסתום להסייה: אם מכיל החלב העובר כאן באקטריות, הרי באמצעות שסתום זה הוא מוחזר למיכל ממנו יצא
9. חלב מפוסטר בעודו חם
10. חומו של החלב המפוסטר מנוצל להתחלת חימומו של החלב הטעון עדיין פיסטור: מערכת כזו של צינורות, הקרויה "מערכת החזרת החום", מאפשרת לנצל עד 80% של החום
11. מים קרים: מקררים סופית את החלב המפוסטר
12. פתח מוצא לחלב המפוסטר
13. מיתקני מדידה לשם ויסות וביקורת הטמפראטורה של החלב במשך תהליך הפיסטור

התעשייה בישראל



קידוח עמוק

התעשייה והמלאכה מקיפות את כל סוגי העיבוד של חומרי-הגלם. ההבדל בין התעשייה והמלאכה נקבע על פי ממדי הייצור ושיטות-העבודה. בבית-המלאכה משתתף בדרך כלל בעבודה גם בעל המפעל; העבודה העיקרית נעשית בו בידיים ומספר הפועלים מצומצם. במפעל חרושתי נעשית העבודה על-ידי מכונות, ובעל המפעל אינו משתתף כלל בפעולת הייצור. המפעל החרושתי נזקק גם לפקידים, מפקחים ומנהלי-עבודה, ומספר הפועלים בו גדול, אך אין, בעצם, תחום קבוע ומוגדר בין השניים. בישראל, למשל, קוראים בשם "מפעל חרושתי" גם למפעל המעסיק פחות מעשרה עובדים, ומרבית המפעלים, ואף הקטנים ביותר, המע-סיקים אדם אחד או שניים בלבד, מתבססים על עבודת מכונות.

התעשייה מתחלקת לענפים שונים, בהתאם לסוגי המוצרים וחומרי-הגלם. רוב ענפי התעשייה המנצלים מחצבים כחומרי-גלם נמנים עם התעשייה הכבדה, ואילו התוצרת מהחי או הצומח מעובדת, לרוב, בענפי התעשייה הקלה. בכל תעשייה עוברים חומרי-הגלם שלבים אחדים עד לעיבודם הסופי כמוצר מוגמר. בתעשיית הבגדים, למשל, נחשבות סריקת סיבי הכותנה וטוויית-החוטים לשלב ראשוני; אריגת-הבד והאשפרה הן השלב המשני, ותפירת הבגדים היא השלב הסופי-המסיים.

תולדות התעשייה בארצנו

התפתחותה הממשית של התעשייה בארצנו החלה רק אחרי מלחמת העולם הראשונה. ראשוני התעשיינים היו חלוצים נועזים והרפתקנים. ללא נסיון ובהעדר תנאים מתאימים הקימו מפעלי-ייצור, בהיקף שונה, החל בבתי-מלאכה זעירים וכלה בבתי-חרושת של ממש, כבית-החרושת ללבנים "סיליקאט" שהוקם בתל-אביב בשנת 1920. כגורמים רציניים להתפתחו-תה של התעשייה הישראלית יש לראות את: א) העלייה ההמונית מאירופה אחרי השנה 1933, שהביאה אתה אנשים בעלי יוזמה, אמצעים וכלים; ב) מלחמת-העולם השניה, כאשר סיפקה התעשייה בארץ ישראל את צרכי הצבא הבריטי; ג) כינונה של המדינה, כאשר שמה הממשלה לפניה כאחת המטרות את פיתוחה ועידודה של התעשייה. עם התפתחות התעשייה נוסדו בתי-חרושת רבים והתרבה גם מספר בתי-המלאכה הקטנים, והמיכון בתעשייה גדל לאין שיעור: צריכת הזרם החשמלי לתעשייה גדלה משנת 1925 ועד לשנת 1959 פי 465. גם היקפו של הייצור התעשייתי עלה במשך תקופה זו במידה ניכרת. עם התרחבותה החלה התעשייה ל"כסות" מספר גדול יותר של שלבי-ייצור. בתחילתה הקיפה התעשייה בעיקר את השלבים המסיימים, ובתי-החרושת שלנו סיימו את ייצורם של המוצרים המוגמרים והוציאום לשוק. המוצרים יוצרו מחומרים מעובדים או מעובדים-למחצה, שהוב-או מחו"ל. במרוצת הזמן החלו בתי-החרושת שלנו לעבד את חומרי הגלם גם בשלבי העיבוד המוקדמים, ואף להכין את חומרי הגלם עצמם. תהליך זה נקרא בלשון התעשייה בשם "העמקה". כיום מקיפה התעשייה בארץ כמעט את כל הענפים הידועים בעולם, אף כי אין היא מטפלת בעיבוד חרושתי בשלבים בהם אין הדבר כדאי, בשל חוסר חומרי הגלם והדלק בארץ.

חומרי גלם

ארצנו אינה עשירה במחצבים, אך נמצאים בה חומרי-גלם לצרכי תעשייה, בכמויות שונות. מקור המחצבים הגדול ביותר הוא ים-המלח, המכיל כמויות עצומות של מלחי אשלגן וברום. בנגב הדרומי חוצבים את הגרעינית (גראניט) המספקת אבני ציפוי לבניינים או למצבות. נמצאת בתכנון כריית נָציץ, חומר בידור חשמלי, ואורתוקְלאז. המשמש לציפוי מוצרי-חרסינה.

באזור גיאולוגי שונה, אך באותה סביבה, מצויים מירבצי נחושת, שנוצלו עוד בימי שלמה המלך. מפעלי הנחושת הגדולים נמצאים בתמנע. באיזור המכתשים כורים מחצבים אחרים: חרסית, המשמשת לייצור קראמיקה (חרסינה גסה), פוספאטים, המשמשים לזיבול קרקע, גבס וחול זך, שהוא חומר גלם לתעשיית הזכוכית.

ארצנו אינה ברוכה בחומרי־דלק, אך מצוי בה גם גאז־דלק, הנשאב משדה הגאז בראש זוהר, ושדות־נפט אחדים נמצאים באיזור חלץ, בגבולו הצפוני של הנגב. חיפושי הנפט נמשכים עדיין בכל חלקי הארץ. כמקור לאנרגיה זולה מנסים עתה בארץ את ניצול קרני השמש, ואף את הרוח מנסים "לתפוס" כדי לרותמה להפקת חשמל. כן נבנים עתה בארץ שני כורים אטומיים ניסיוניים, שבעקבותיהם תיבנינה אולי תחנות־כוח אטומיות, שתספקנה חשמל לצרכי התעשייה.

מן הים התיכון מפיקים, על־ידי אידוי, מלח־בישול. בגליל העליון המזרחי נמצאים מירבצי־ברזל בלתי מנוצלים עדיין. ייתכן שבקרוב תופקנה מהם עפרות־ברזל.

ענפי התעשייה בארצנו

התעשייה הכבדה: תעשיית המתכת היא החשובה שבענפי התעשייה שלנו. בעיבוד מתכת ובייצור מכונות ומוצרי־חשמל מועסק מספר עובדים גדול. ענף זה הוא דוגמה אופיינית למגמה של ה"העמקה" בתעשייה. בתחילה נוסדו מוסכים, נפחיות ומחרטות, שייצרו חלקי־חילוף ועסקו בתיקון מכונות. אחר כך הוקמו בתי־חרושת שייצרו מוצרי מתכת שלמים — מכונות חקלאיות, תנורים, ממטרות וביו"ב. ביוזמתה של הממשלה הוקם מפעל הנחושת בתמנע, והוקמה קריית הפלדה בעכו. מפעלים אלה מפיקים את חומרי הגלם מן העפרות המובאות מבחוץ ומבצרים מקומיים, מעבדים אותם ומכינים אותם לייצור; בדרך זו מקיף הייצור את כל השלבים. מן העפרות מפיקים מתכת נקיה — לייצור ממט־רות, תנורים, מקררים, מכוניות, מטוסים, כלי־נשק ועוד. ובצמידות לענף המתכת מתפתח ענף החשמל והאלקטרוניקה. כיום מייצרים כבר בארץ מקלטי ראדיו משובחים, ואף את כל הציוד הדרוש לרשת החשמל בבתים ובבתי־החרושת.

את המקום השני תופס ענף **חומרי הבניין**. שלושה בתי־חרושת גדולים למלט ("נשר", "נשר־רמלה" ו"שמשון"־בית שמש) מייצרים



מעלית לניקוי פרי־הדר, לפני העיבוד למיצים ושמנים



אורגות השטיחים, עולות מטוניס

לקט עובדות ומספרים

בשנת 1949 העסיקה התעשייה הישראלית 73,000 פועלים והפיקה תוצרת בשווי 547 מיליון ל"י, מהן ליצוא 19 מיליון ל"י. בשנת 1959 העסיקה התעשייה הישראלית 156,000 פועלים והפיקה תוצרת בשווי 2,000 מיליון לירות, מהן ליצוא 200 מיליון ל"י. ההשוואה מראה גידול של כ 214% במספר הפועלים, גידול של כ 365% בהיקף הייצור וגידול של 1,158% ביצוא התע־שייתי.

בשנת 1959 השקיע משרד הפיתוח 160 מיליון ל"י ב־70 נקודות־יישוב בכל רחבי הארץ. נוסף לכך הושקעו מצד התעשיינים עצמם כ־90 מיליון לירות בחידוש הציוד.

מספר העובדים בתעשייה הכימית גדל במשך השנה מ 6,500 ל־7,200. מחזור הייצור עלה מ 96 מיליון ל"י ל 114 מיליון ל"י; היצוא גדל ב 25% (מ־12 מיליון דולר ל 15 מיליון דולר).

בשנת 1949 היתה תפוקת המלט בארץ 200,000 טונות, ובשנת 1959 — 760,000 טונות. כושר הייצור מגיע כיום ל 900,000 טונות.

יצוא היהלומים המלוטשים הגיע בשנת 1956 ל 20.6 מיליון דולר ובשנת 1959 ל־46.6 מיליון דולר, כלומר: היצוא הוכפל כמעט. כן חלה עלייה ב 4.6 מיליון דולר בערך המוסף לעומת שנת 1958. יצוא היהלומים הישראליים תופס כיום, למעשה, את המקום השני (לאחר בלגיה) ביצוא העולמי של יהלומים מלוטשים.

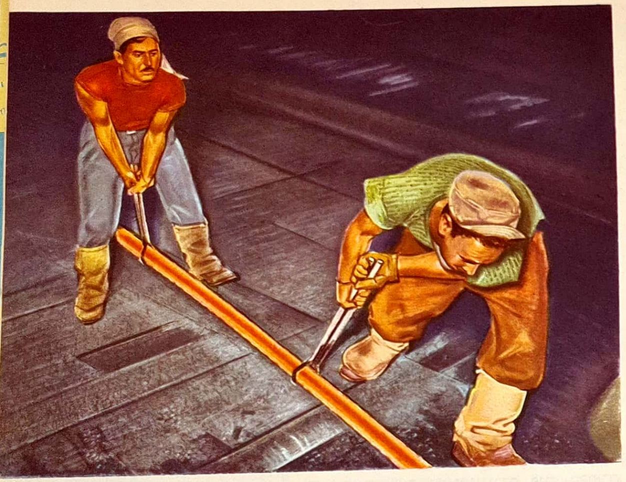
את כל כמות המלט הדרושה בארץ ומייצאים את תוצרתם לחו"ל. מצויות בארץ גם מחצבות רבות, בתי־חרושת ללבנים, לרעפים ולמרצפות, משרפות־סיד, ועוד.

ענף חדש ביחס לתעשייתנו הוא ענף **ליטוש היהלומים**. חומר הגלם מובא כולו מבחוץ, והתוצרת מיועדת כולה ליצוא. חלקנו בייצור הוא איפוא בעבודה בלבד. ענף זה מספק עבודה לעובדים רבים גם ביישובים נידחים.

ענף **הקראמיקה והזכוכית** החל להתפתח בארצנו עוד בסוף המאה הקודמת. כבר בשנת 1893 הקים הברון רוטשילד בית־חרושת לזכוכית על חולות טאנטורה, ומנהלו היה מאיר דיזנגוף, מי שנודע אחר כך כאבי־העיר תל־אביב. אך התנאים לא סייעו אז לקידומו של המפעל, ובית־החרושת נסגר. כיום פועלים בארץ בתי־חרושת רבים לייצור זכוכית וקראמיקה — בעמק זבולון, בתל־אביב ובבאר שבע. חומרי הגלם באים בחלקם מן החרסית ומהחול הזך שבמכתש רמון.

התעשייה הכימית מנצלת גם חומרי־גלם מקומיים (ברום ואשלג, מים־המלח, פוספאטים ממכתש רמון וכו׳) וגם חומרים המובאים מן החוץ. בחיפה קיים מפעל לזיקוק נפט, שזיקק פעם את הנפט העיראקי, שאינו עובד עתה בתפוקתו המלאה. התעשיות האחרות הן: תוצרים כימיים של נפט וגאז, גומי ופלאסטיק.

התעשייה הקלה: חשובה ביותר היא תע־שיית **המזון והתוצרת החקלאית**. רוב חומרי הגלם מקורם בתוצרת החקלאית המקו־מית. התעשייה היסודית ביותר בחיי האדם,



במפעל עירגול־הברזל בעכו

תעשיית הלחם, כלולה בענף זה. ומפעלים בהיקף נרחב הם אלה של תוצרת החלב, שימורי ירקות ופירות, ייצור ריבות, נקניק, מיצי פירות ותרכיזים. התעשייה הצעירה ביותר בענף זה היא תעשיית הסוכר מסלק־סוכר מקומי. מצויינים בטיבם הם הממתקים והיינות מתוצרת ישראל, ונעשים מאמצים להגדיל את יצואם. תעשיית הסיגריות מכסה את כל תצרוכת הסיגריות בארץ. היא משתמשת באופן חלקי בטבק הגדל בארץ.

מקום שני לאחר תעשיית המזון תופסת **תעשיית הטֶכְּסְטִיל**. ראשית התפתחותה היתה עם הקמת בתי־חרושת לבגדים. מאוחר יותר הוקמו בתי־חרושת לאריגת־בדים וטווית־חוטים. תעשיה זו תופסת את המקום השני (אחרי היהלומים) ברשימת היצוא התעשייתי והיא מעסיקה פועלים רבים. מעילי הגשם, בגדי־הים ושמלות־האופנה — יצאו להם מוניטין בכמה שווקים בעולם.

תעשיית העץ והלבידים מבוססת בעיקר על חומרי גלם מיובאים, שכן אין לנו בארץ יערות של עצים המתאימים לנגרות. כל תצרוכת הרהיטים והל־בידים ("דיקט"), הדרושה לאוכלוסיה המקומית, מיוצרת בישראל. הלבידים משמשים אף ליצוא, ותוצרת ישראל בענף זה ידועה בטיבה גם בעולם הרחב. **חרושת הנייר** תוכל, כנראה, להשתמש בפסולת חקלאית (קני תירס וכו׳) כבחומר גלם, אך לפי שעה היא מיבאת עדיין את חומר הגלם שלה מבחוץ. מרכז תעשיית הנייר נמצא בחדרה. חרושת מיוחדת זו אינה צריכה לחומרי גלם רבים, אלא לעבודה ולמכונות, ואלה מצויים בארץ.

ומה בעתיד?

התעשייה בישראל מעסיקה כיום כרבע מכלל העובדים במדינה, והיא מייצרת כשישים אחוז מסחורות היצוא. אין לנו במדינה די קרקע ומים לייצור חקלאי, שיכלכל את כל תושבי המדינה. הייצור החקלאי מוגבל, ובהגדלת התעשייה תלוי לא במעט עתידנו. על־ידי הגדלת היקף התעשייה ורתימת האנרגייה האטומית לצרכיה, תוכל המדינה לייצב את כלכלתה, לפתח את הארץ ולספק רמת־חיים נאותה לאזרחיה.

יאפאן ותולדותיה

התעודות העתיקות ביותר על תולדות יאפאן, שמקורן במאה השלישית לספירה, גדושות ברובן סיפורי-אגדות, ואין להתייחס אליהן באימון רב. על פי אגדות אלו, נבראו ראשוני התושבים ביאפאן ע"י אלילים אחדים, שמשלו בעם הקדמון.

חוקרי ההיסטוריה סבורים, כי מימי קדם שכנו ביאפאן שבטי נוודים, שבאו ממרכז אסיה. מהם השתכנו באי הונשו, ומהם באי קיושו. השבטים שקבעו את מושבם באי הונשו התעצמו מאד, עד שהצליחו להשתלט, בהנהגת הקיסר ג'ימו, על שאר השבטים. את ג'ימו העריצו וראוהו כבן אלילת-השמש. הוא היה מייסדה של קיסרות יאפאן, והשושלת המיוחסת לו יושבת עד היום על כס מלכות השמש העולה. בייחוס זה נעוצה הסיבה לאמונת העם היאפאני במוצאו האלוהי של הקיסר. בשנת 660 לפני הספירה החלו דברי ימיה של הקיסרות היאפאנית.



ג'ימו, מייסדה של קיסרות השמש העולה

המהפיכה של אירוקה

באחד הערבים של השנה 645 לפני הספירה נערכה בארמונו של ציר קוריאה ביאפאן קבלת פנים מפוארת, שאליה הוזמנה הקיסרית.

בשעה שהפרוז קרא דברי ברכה לכבוד המלכה והאורחים, התנפלו כמה אצילים מבית נאקאטומי על אחד המסובין, אירוקה שמו, ודקרוהו בחרב. אעפ"י שגופו היה מנוקב ככברה, הצליח הנתקף לגרור את עצמו ולהגיע עד כס הקיסרית. הוא נפל לרגליה וביקש ממנה שתחוס עליו ותמחול לו על חטאו. מה היה חטאו של האיש? אירוקה קשר קשר לתפוש את השלטון בקיסרות.

מזימה זו נחשבה ביאפאן לא רק כפשע נגד הסמכות העליונה, כי אם גם כחילול הקודש, שהרי העם האמין במקורן האלוהי של סמכויות הקיסר, ואישיותו של הקיסר עצמו נחשבה כקדושה.

הקיסרים הפכו לנזירים

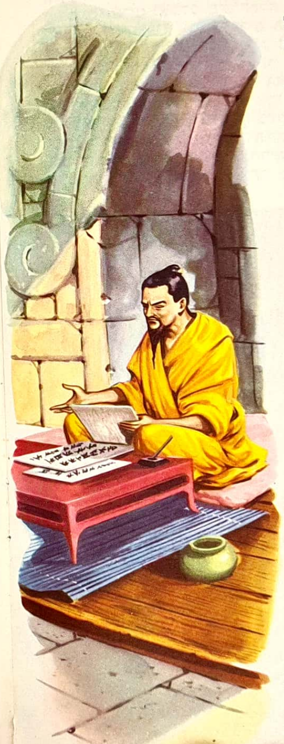
לאחר מותו של אירוקה נטש הקיסר לעיתים קרובות את מושב המלכות ופרש לאחד המנזרים של חסידי בודהא.

כיצד להסביר את נטייתם המפתיעה של הקיסרים לפרוש לפרקים למנזרים?

התשובה לכך היא: במות אירוקה ביקשו בני נאקאטומי, שגילו את הקשר והענישו את הבוגד, את הזכות להעביר במשפחתם מאב לבן את משרת ראש השרים, לאות הוקרה על שירותם הנאמן. הקיסר מילא את מבוקשם. משפחה זו ניצלה את כהונתה הרבה עד כדי כך, שנשתרש המנהג שכל קיסר חייב לשאת לאשה נערה מבית נאקאטומי. כתוצאה מכך קיבל למעשה בית נאקאטומי לידיו את סמכויות הקיסר. הקיסרים בקשו דרך להשתחרר מהשגחת בית נאקאטומי. בהגיעם לגיל מסויים פרשו לפתע למנזר חסידי בודהא, שהכניסה אליו היתה אסורה לכל זר, ומשם הוסיפו לשלוט בארץ ולחוקק חוקים ופקודות. כך נבצר מבית נאקאטומי להפריע להם.



אירוקה, ראש ההפיכה, נופל לרגלי הקיסרית



בפרשם למנזר, התחמקו קיסרי יאפאן מהשפעתן של המשפחות התקיפות

מלחמות האזרחים והסאמוראי

במשך תקופה ארוכה, למן המאה ה-12 ועד המאה ה-19, היו נטושות ביאפאן מלחמות-אחים עזות בין משפחות האצולה, שנאבקו על השלטון. רק הקיסר היה נערץ על כולן, אך לא היה בידו שלטון של ממש. במלחמת אחים זו ביקשו האצילים לא פעם את עזרתם של ה"סאמוראי". אלה היו לוחמים אמיצי-לב, המוכנים תמיד לאחוז בחרב, נאמנים ומסורים לאדוניהם. הם נשמעו משמעת עיוורת לחוק הסמוראי, שלפיו היו חייבים לאבד את עצמם לדעת אם יחטאו חטא המעטה עליהם קלון, כגון חטא של בגידה. באותה תקופה, המכונה "ימי הביניים של יאפאן", זכו ה"סאמוראי" למעמד מיוחס. נאסר עליהם לעסוק בעבודת-כפיים כלשהי; הם היו פטורים ממס, והוענקה להם הזכות לחגור שתי חרבות, סימן-היכר למעמדם.
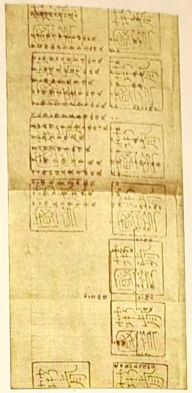
ה"סאמוראי" קיבלו לא פעם מפטרוניהם אחוזות במתנה, וע"י כך נהפכו אף הם לפיאודא-לים וגייסו "סאמוראי" אחרים שישרתו תחת פיקודם.



לבושו של ה"סאמוראי" היה רב-רושם. אך "שופע" יתר על המידה

כרטים מירשם התושבים למחוז שימה שבאיזור שיקוזן

טאיהו, בשנה השנייה למולכו (702)
ראש המשפחה: אוראבה נו נומוזו, הגיל 49, "מבוגר למדי"
האם: קוזונובה נו אישימה, הגיל 74, אשה ששיבה זרקה בה
האשה: אוראבה נו הוזאצומה, הגיל 47, אשה מבוגרת
הבן: אוראבה נו קורו, הגיל 17, התבגר זה עתה
הבת: אוראבה נו מארומה, בת שנה, "ירוקה" ("ירוק" — כינוי לתינוקות)
בסה"כ 5 פיות: 2 פיות פטורים ממס (1 אשה שזרקה בה שיבה + 1 אשה "ירוקה") 3 פיות חייבים במס (2 "מבוגרים למדי" + 1 שהתבגר זה עתה)
(מוחתם 12 פעמים) — חותמת איזור שיקוזן.



גם בימים עברו מילאו בני יאפאן טופסי-הצהרה על הכנסותיהם

מיפקדי האוכלוסיה

בימי הקיסרים-הנזירים הוקמו ביאפאן לראשונה שירותי מירשם התושבים. על העומדים בראש שישים ואחד האזורים שבמדינה הוטל להמציא למיניסטריון האוכלוסיה, אחת לשש שנים, את הגווילים בהם נרשמו הפרטים על המשפחות שהתגוררו בכל איזור ואיזור. מירשם זה שימש לצורך קביעת המס השנתי, בו חוייבה כל משפחה.

רק ה"מבוגרים למדי", היינו התושבים מגיל 21 ועד 60 שנה, היו חייבים במס. על כל ארבעה "שהתבגרו זה עתה" הוטל מס שווה למס שנקבע למבוגר אחד.

בציור מובא כרטים המפקד של משפחת אוראבה, שמילאוהו בשנת 702 לספירה. תריסר החותמות המופיעות בציור הן חותמות-המדינה, ששימשו אישור לכשרות התעודה.

החוקה

המשטר הפיאודאלי, שנסתיים באירופה במאה ה-13 לערך, האריך ימים ביאפאן עד סוף המאה שעברה.

בדומה לאירופה, שימש גם המזרח הרחוק זירה להיאבקות בלתי פוסקת בין המשפחות המיוחסות והאדירות, ששאפו להבטיח לעצמן שלטון וכוח.

רק בשנת 1889 פירסם הקיסר חוקה, שלפיה זכאי העם לבחור את השליטים. חוקה זו שמה קץ לקרבות-הדמים בין המשפחות המעטות, שהתחרו על השלטון במדינה.

בדרך זו בוטל גם הנוהג, שעל פיו עוברת משרת ראש השרים בירושה מאב לבן. כן בוטלו זכויות-היתר מהן נהנו האצילים. מה"סאמוראי" ניטלה הזכות הסמלית לחגור שתי חרבות כסימן למעמדם המיוחס. הם חוייבו לשלם מיסים, כדוגמת שאר האזרחים.



פקיד בכיר יאפאני

יאפאן בימינו

בראשית המאה העשרים נפוצה ביאפאן התורה, כי "ארץ השמש העולה" נבחרה על ידי ההשגחה העליונה לעמוד בראש כל עמי אסיה. השקפה זו עוררה ביאפאן שאיפות להתפשטות טריטוריאלית. ארה"ב ורוסיה, שמצאו עניין ביבשה זו מבחינה מסחרית, התנגדו למגמות התפשטות אלו.

בפרוץ מלחמת העולם השנייה, בשנת 1939, סברה יאפאן שעתה הגיעה שעת הכושר להתנקם בארה"ב על שהתנגדה לתוכניות ההתפשטות שלה. ב-7 לדצמבר 1941 ערכו היאפאנים התקפת-פתע על "נמל הפנינים" (פרל הארבור) שבאיי האוואי, והשמידו את הצי האמריקני שעגן שם. כתגובה על התקפה זו הכריזה ארה"ב מלחמה על יאפאן. המלחמה נמשכה ארבע שנים, עד אשר הטילו האמריקנים על יאפאן את פצצות האטום הראשונות, על הערים הי-רושימה ונאגאסאקי (בשנת 1945). בעשרה באוגוסט של אותה שנה נכנעה יאפאן ללא תנאי; האמריקנים נכנסו לארץ ככובשים, והנהיגו בה חוקה דמוקראטית חדשה.

ההבדל העיקרי בין החוקה הנוכחית לבין קודמתה הוא בכך, שזו הנהוגה היום שוללת את מקורה האלוהי של סמכות הקיסר ומכריזה במפורש, כי השלטון נמצא כולו בידי העם.

החיטה



"אשה לשה לחם":
תמונה שצויירה לפי פסל מצרי

החיטה היא לחמם של מאות מיליונים של בני אדם, והיא היתה המזון העיקרי של בני האדם עוד בתקופות קדומות. שרידים של חיטה ושעורה נמצאו במערה הפרהיסטורית מַס ד'אַזִיל שבצרפת; גרגירים מפוחמים של חיטה נמצאו באי־זור האגמים ליד ציריך בשווי־צריה, בו שכנו בני האדם הקד־מונים בבתים שהיו בנויים על גבי כלונסאות באגם. צמח החיטה ליווה יותר מכל צמח אחר את האדם בנדודיו ביבשות השונות עם התפתחות התרבות והתפשטותה. אחד ממרכזי ההתפתחות החשובים של החי־טה נמצא באזורים ההרריים של אסיה הקטנה: משם העביר אותה האדם לעמקים ולמישו־רים, בהם התפתח צמח־הבר הגס לצמח תרבות שופע יבול. תודות להכלאות נתקבלו כמעט חמש מאות זנים של חיטה, כל זן ותכונותיו המיוחדות. יש זנים המותאמים לאזורים מי־שוריים, ואחרים העולים יפה בהרים, מהם חובבי חום ומהם העומדים בטמפראטורות נמו־כות. היום משגשגת החיטה אפילו באלסקה, ברוחב גיאו־גראפי 66° צפונה.

כיצד נולד והתפתח צמח החיטה?

החיטה נמנית עם משפחת הדגניים. דגניים חשובים אחרים הם: השעורה, שיבולת השועל, השיפון, האורז והתירס.

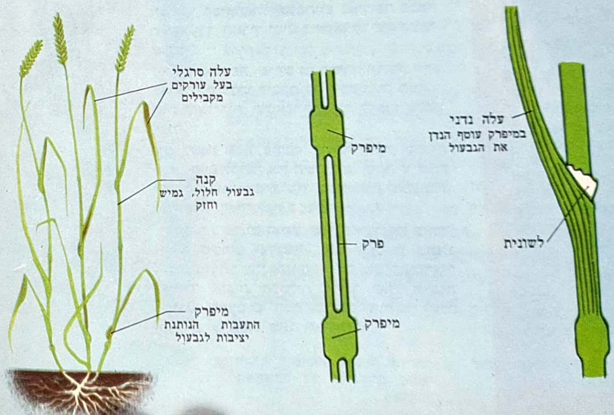
בארצות הים התיכון נוהגים לזרוע את החיטה בסתיו. הקציר חל בתחילת הקיץ. החיטה הנזרעת בסתיו נותנת יבול גדול יותר.



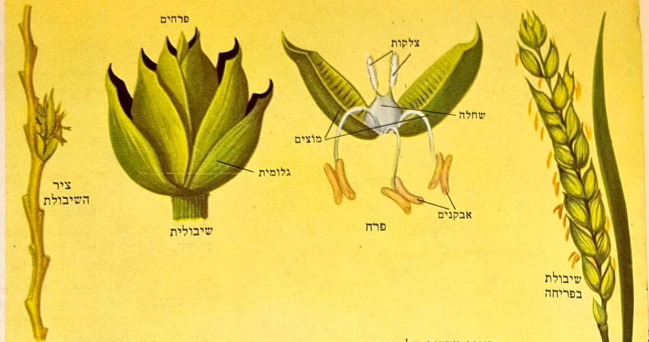
זורעים את גרגירי החיטה בעומק של 2—8 ס"מ. לאחר רדת הגשמים תופח הגרגיר וקליפתו מתבקעת. העובר מתחיל לנבוט. מחודו התח־תון יוצא כלפי מטה שורשון, ומקצהו העליון עולה הניצן. העובר שבגרגיר החיטה ניזון תחילה מחומרי המזון שנאגרו בגרגיר עצמו. רק לאחר שמתפתחים השו־רשים, והעלים הירוקים נפתחים לשמש, יוצר הנבט הצעיר לעצמו את מזונותיו. הוא יוצר אותם מן הפחמן הדו־חמצני שבאוויר ומן המים והמלחים שספג מן הקרקע.

מבסיסו של הגבעול הראשי של הצמח יכולים להתפתח שני גבעולים, או יותר, שכל אחד מהם עתיד לשאת שיבולת. תופעה זו, שבה מתפתחים בגרגיר אחד כמה צמחים, נקראת חיוץ.

בהתקרב עונת ההבשלה יתרומם הגבעול עד לגובה של מטר, או מטר וחצי. גבעול החיטה מכונה קנה. מצויים בו פרקים ומיפרקים; מכל מיפרק יוצא עלה.



בקצה הגבעול נוצרים הפרחים, המקובצים בתפרחת, הקרוייה שיבולת. השיבולת עשויה ציר מרכזי, שעליו קבועות שיבו־ליות. כל שיבולית יושבת על בליטה של הציר. מספר הפרחים בשיבולית 2—4. צבע הפרחים ירוק־חיוור, והוא מתלכד עם צבע הצמח כולו. עונת הפריחה קצרה מאוד. לא כל הפרחים נפתחים בבת אחת. פריחת הצמח כולו נמשכת רק 2—3 ימים. בחיטה ההאבקה היא עצמית. האבקה של הפרח מגיעה לצלקתו הוא.



בזנים אחדים של חיטה, מתארכים המוצים או הגלומיות לזיף קשה, הקרוי "מלען".

גרגיר חיטה חתוך לארכו

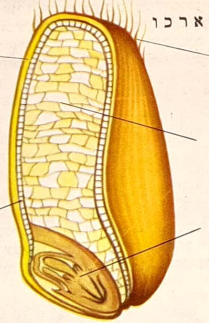
אחרי ההפרייה מתקשה השיבולת, ובמקום הפרחים מופיעים הפירות – הגרגירים. צבעם של הגרגירים הופך כעבור זמן קצר מירוק לזהוב, ב־השפעת השמש.

גרגיר החיטה הוא פרי יבש, חד־זרעי, שקליפתו דקה ומעורה בקליפת הזרע.

מברשת — קבוצת שערות.

אֶנדוֹסְפֶּרם מלאי המזון שבגרגיר החיטה, הוא המהווה את הקמח. האֶנדוספרם מכיל בעיקר עמילן, ומהווה 88%—89% מהגרגיר.

העובר — הוא החלק החשוב ביותר בגרגיר, ממנו יתפתח הצמח החדש. הוא עשיר בחומרים מזינים מאוד, חלבונים וויטאמינים, וכן גם בכמויות ניכרות של שומנים. הוא מהווה 3%—3.5% מן הגרגיר.



קליפת הפרי היא החלק המגן על הזרע. קליפה זו קשה וצמודה בחוזקה לזרע. אפשר להרחיקה מן הזרע על ידי טחינה. הקליפות של גרגירי החיטה הם הסובין, המהווים 8%—8.5% מהגרגירים

השכבה החלבונית עשירה בגלוּטֶן וחלבונים. תודות לגלוּטֶן הופכת העיסה בעת הלישה לגוש גמיש, רך ונקבובי. לולא הגלוטן היה הלחם יבש ובלתי ערב לחיך.

הסוג חיטה כולל 15 מינים, 13 מהם צמחי־תרבות ושנים מהם צמחי־בר. המינים החשובים ביותר בצמחי התרבות הם:

החיטה הקשה	החיטה הרכה
בעלת מלענים	חסרת מלענים
הקמח מתאים לאפיית לחם, אך ביחוד לתעשיית אט־ריות ומאקארונים	הקמח מתאים לאפיית לחם
מגדלים אותה בעיקר באזו־רים חמים וחרבים למחצה	מגדלים אותה בעיקר באזו־רים הממוזגים, הקרים וה־חמים למחצה



גידול החיטה בארץ

בארץ מגדלים בעיקר את החיטה הקשה, על זניה המרובים, המיוחדים כמעט לכל איזור ואיזור. אך בשנים האחרונות הוכנסו גם זנים אחדים של החיטה הרכה. החיטה היא גידול החורף העיקרי בארצנו. זורעים אותה לפני היורה או לאחריו. הקציר חל בחודשים ניסן—סיון.

חיטת־הבר — אם החיטה

החוקר אהרן אהרונסון מצא אותה בפעם הראשונה בגליל העליון ובחרמון. היא מצויה בגליל העליון והתחתון, בכרמל, בשומרון וביהודה.
זהו צמח חד־שנתי, המגיע בגובהו ל 50—80 ס"מ. השיבולת מורכבת ממספר לא גדול של שיבוליות בנות 2—3 פרחים. בזמן ההבשלה מתפרקת השיבולת לשיבוליותיה, וכל שיבולית, על מלעניה הארוכים, נפוצה כחטיבה לעצמה. התפרקות זאת של השיבולת לשיבוליות היא אחד הסימנים האופייניים לדגני־הבר, שתפוצת פירותיהם נעשית על ידם עצמם. על־ידי טיפוח וברירה השיג האדם זנים של חיטה, ששיבולתם אינה מתפרקת, וכך יכול הוא לאסוף את הגרגירים בהיותם בתוך השיבולים, ולא בהתפזרם על הקרקע. תחילה סברו החוקרים שמוצא החיטה התרבותית מאם החיטה, אך הואיל ולא נמצא אף זן של חיטת הבר, ששיבולתו אינה מתפרקת, קשה להניח שחיטה זו היא חיטת־האם של מיני החיטה התרבותיים.

ונצואלה סקירה כללית



ונצואלה, זו המדינה הצפונית ביותר באמריקה־הדרומית, גובלת מצפון בים הקאריבי, ומשאר העב־רים — בקולומביה, בבראזיל ובגוואיאנה הבריטית.
עד לפני כשלושים שנה היתה ונצואלה הארץ הנידחת והמוזנחת ביותר בכל יבשת דרום־אמריקה. הספרדים, שהגיעו לחופיה של ונצואלה בסוף המאה החמש־עשרה, התאכזבו כשלא מצאו כאן תרבות עשירה, שאותה יכלו לבוז, לכן הם פנו דרומה, בחפשם אחרי אֶלדוֹרַאדוֹ, ארץ הזהב והעושר.
כיום נמנית ונצואלה עם המדינות העשירות ביותר בעולם. מטה הקסמים שהביא לארץ הזאת, כמעט בין־לילה, את העושר הגדול, היה הנפט.
אוצרות הנפט של ונצואלה נתגלו עוד בשנת 1917, באזור הלח והביצתי של אגם מאראקאיבו, במערבה של המדינה. כארבע מאות שנה לפני כן, בשנת 1499, גילו הספרדים את הילידים, האינדיאנים, שהיו מתגו־ררים בסביבות אגם מאראקאיבו, וראו את צריפיהם הנמוכים על פני המים, הבנויים על עמודים וכלונסאות. מראה זה הזכיר להם את אגמיה של ונציה, לכן קראו למקום: **ונצואלה**, רוצה לומר: ונציה הקטנה.
כיום דומה האגם וכל סביבתו ליער של מיגדלי־קידוח ומיתקני־שאיבה, המפיקים את "הזהב הנוזל" מבטן האדמה ומתחת לקרקע הים. ונצואלה תופסת את המקום השני בעולם כולו, אחרי ארצות־הברית, בין המדינות המפיקות נפט: שנים וחצי מיליון חביות דלק שופעות בארותיה מדי יום־ביומו.
הנפט של ונצואלה מנוצל על ידי חברות בריטיות ואמריקניות, שקיבלו מידי ממשלתה את הזכיון לפתח את שדות הנפט של המדינה.
אלא שמצב עניינים זה מביא עמו גם מגרעות המורות. כלכלתה של ונצואלה מבוססת על מוצר אחד ויחיד — הדלק, המהווה 97 אחוזים מן היצוא, ובהכנסותיה



ממכירת הדלק הזה לכל ארצות העולם (ביניהן גם ישראל), קונה ונצואלה את כל צרכיה. ממילא מובן שמדינה זו תלויה ביבוא מחוץ־לארץ, ואינה מפתחת תעשיות מקומיות. יש אומרים, שוֶנצואלה מייבאת פרי־הדר משומר מארצות־הברית, בעוד שעל עציה נרקבים התפוזים מאין קוטף.
במשך שנים רבות שלטו על ונצואלה כנופיות צבאיות ורודנים, שהמפורסם בהם הוא גוֹמֶז הידוע לשימצה, ששלט בונצואלה בשנים 1909—1935. היה זה רודן אכזרי, חסר־תרבות, שראה בוונצואלה את קניינו הפרטי ועשה בה כבתוך שלו.
בשנים האחרונות התפתחה ונצואלה בצעדי־ענק, וממשלתה עושה מאמצים רבים לעידודן ולפיתוחן של תעשיות חדשות, כמו תעשיית הברזל. בשנת 1951 החלו האמריקנים לכרות עפרות ברזל בעמק האורינוקו, ונתברר כי עפרות אלה מכילות שבעים אחוז של ברזל. עכשיו נבנתה בעמק האורינוקו עיר חדשה, ובה נמל מודרני, שממנו משגרים את עפרות הברזל לעיבוד סופי למפעלי המתכת של ארצות־הברית. גם בפיתוח מפעלי ההשקייה בונצואלה הושקע בשנים האחרונות הון תועפות, והם נועדו לשפר את שדות המרעה של הצאן והבקר — היסוד הכלכלי השלישי של ונצואלה, אחרי הנפט והברזל.
גידולים חשובים אחרים, שאפשר לפתחם בוונצואלה, הם הקפה, הקאקאו והסוכר. הם כבר מיוצאים ומשפרים את המאזן המסחרי של המדינה.
ונצואלה משתרעת על שטח של 912,000 קמ"ר (שטח גדול פי 45 משטחה של ישראל). מחצית משטח המדינה מכוסה יערות; ונצואלה מפורסמת בשל שלל הצבעים של צמחייתה וציפוריה הססגוניות. האקלים משתנה במידה ניכרת מאיזור לאיזור: אקלים טרופי חם ולח במפרץ מאראקאיבו, וממוזג ונוח בהרים הגבוהים שבמערב.

מבחינה גיאוגרפית מתחלקת ונצואלה לחלקים הבאים:
1. **הקורדילְיֶרים**: המשכם של האנדים, העוברים לאורך כל הארץ. הם מגיעים עד לטְרינידאד.
2. **שפלת מאראקַאיבו**: אזור שדות הנפט החשובים.
3. **הליאַנוֹס של האורינוקו**: מישור יבש וצחיה, המשתרע לאורך 960 ק"מ, ורוחבו מגיע ל 400 ק"מ.
4. **רמת גְוואיאנָה**: התופשת יותר ממחציתה של המדינה. עשירה במחצבים רבים, שטרם פותחו.

תחנת שאיבה לנפט, שהותקנה על פני המים, באגם מאראקאיבו, משם מופק הנפט מתחת לקרקע הים



שני גורדי־שחקים, המתנשאים במרכז הרובע "סימון בוליבאר", בקאראקאס הבירה

הערים בוונצואלה

רק ערים מעטות הן בע־לות אוכלוסיה העולה על מאה אלף נפש: מַאראקַ־איבו (400,000), בּארקיסי־מֶטוֹ (160,000), ואלנסיה (120,000), וקאראקאס, הבי־רה, המיושבת על ידי יותר ממיליון תושבים.
קאראקאס שוכנת בגובה של 1,000 מ' מעל פני הים, במרחק של שמונה ק"מ מחוף הים. בגלל אוצרות הנפט שבה נהפכה עיר זאת בן־לילה מעיירה מנומנמת, שהיתה בנויה בסגנון ספרדי, לקריה הומיה וגדו־לה, ובה גורדי־שחקים.
קאראקאס היא עיר הניגו־דים — חווילות מפוארות מזה, וצריפונים עלובים מזה.

דברי ימי ונצואלה

קריסטוף קולומבוס דרך על "טֶרָה פִּרְמָה" (יבשה מוצקה), הוא חוף ונצואלה, באחד באוגוסט 1498, והכריז על המקום כעל שטח ספרדי. בשנת 1528 נתן המלך קארלוס החמישי את ונצואלה לקבוצת בנקאים גרמניים, שמימנו את מלחמותיו באירופה. ומעניינת העובדה, שגם כיום פועלים אנשי־עסקים גרמניים רבים בתחומי ונצואלה. לאחר זמן מה שבו הספרדים והשתלטו על ונצואלה, ומשלו בה בעריצותם הידועה לשמצה עד לשנת 1811. אז שוחררה הארץ על ידי סימון בוליבאר, המכונה "המשחרר". לוחם־חרות דגול זה נולד בקאראקאס, והיה חדור אמונה לוהטת בחופש ובחירות. הוא לא הסתפק בשיחרורה של ונצואלה מידי הספרדים, אלא קרא דרור גם לאקוואדור, לקולומביה, לפרו ולבוליוויה. סימון בוליבאר מת בשנת 1830, ומאז נתקיימו בונצואלה משטרים רודניים ודמוקראטיים, שנתחלפו מדי פעם. עד היום שמור לבוליבאר מקום של כבוד בלב כל אנשי ונצואלה.

תחבורה בוונצואלה



מסילות־ברזל. מספר הרכבות בוונצואלה קטן למדי. למעשה קיימת רק מסילת־ברזל אחת, המקשרת בין קאראקאס לואלנסיה.
כבישים. הכבישים משמשים נתיב־התח־בורה העיקריים במדינה. ממשלת ונצואלה משקיעה מיליוני בוליבארים, הם המטבע הנהוג בארץ, בסלילתם של כבישים חדשים ובשיפוצם של הישנים. אורכם הכללי של כבישי ונצואלה עולה על 360,000 ק"מ, ומספר כלי הרכב המנועים, הנוסעים על הכבישים הללו, מגיע לשלוש מאות אלף. כביש ראשי אחד, ששמו "גראן־קארטֶרה", החוצה את הרי האנדים, מקשר את קאראקאס עם סאן־קריסטוֹבּל שבגבול קולומביה, ומשתרע לאורך 11,520 ק"מ. הישג הנדסי נפלא נוסף הוא הכביש מקאראקאס ללה־גואירה — נמלה הראשי של ונצואלה. כביש זה נחצב בתוך ההרים, בעוד שהכביש הישן בין שתי הערים הללו נסלל סחור־סחור, על המדרו־נות, והנסיעה בו נמשכה יותר משעה. מאפשר הכביש החדש לנסוע מקאראקאס ללה־גואירה במשך 15 דקות בלבד.
תחבורה אווירית. שרותי התעופה של ונצואלה מפותחים למדי. חמישה קווי תעופה פועלים במדינה זאת, ויש בה למע־לה מ 85 שדות־תעופה. נמל־האויר הבינ־לאומי של ונצואלה נמצא במַיְקֶטיָה.



אוכלוסייתה של ונצואלה

במשך ארבע־עשרה השנים לאחרונות הוכפל מספר תושביה של ונצואלה. בשנת 1946 מנתה האוכלוסיה שלושה מיליון נפש, ואילו בשנת 1960 הגיע מספר התושבים לששה מיליון. עליה גדולה זאת נובעת גם בשיפור ברמת־החיים, וגם מתנועת הגירה המונית של אנשים, הרוצים ליהנות מעושרה ומשגשוגה של המדינה.
כתשעים אחוזים מתושבי ונצואלה הם "מֶסְטִיזוֹס" היינו בני תערובת של אינדיאנים ובני אירופה. עשרת האחוזים הנותרים הם אינדיאנים טהורים ואירופים.
תושבי ונצואלה הם קטני־קומה וכהי־עור. רובם מתגוררים לאורך החוף הקאריבי, בין ההרים לים. מצב בריאותם אינו מעולה, מחמת מגיפות המעיים והקדחת, הפוקדות את האוכ־לוסיה ללא הרף במשך מאות רבות של שנים.

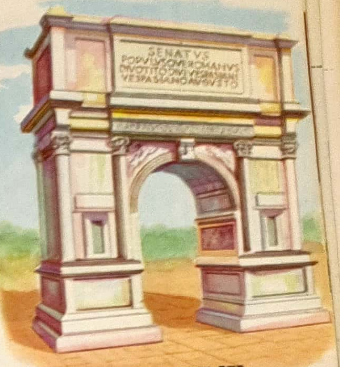


דמויות אופייניות לתושבי ונצואלה

היהודים בוונצואלה

הקהילה היהודית בוונצואלה מונה כמה אלפי משפחות, המרוכזות בעיקר בערים קאראקאס (500 נפש), מארא־קַאיבו (350 נפש), מאראקַיי (150 נפש) וואלנסיה (120 נפש).
מצבם הכלכלי של היהודים טוב למדי. והמשטרים השולטים בוונצואלה בשנים האחרונות האירו פנים לתושבים היהודים ואיפשרו להם לפתח פעילות מסחרית גדולה וענפה. בעיקר עסקי יבוא מארצות־הברית ואירופה. שפות הדיבור של היהודים הן ספרדית ואידיש. 30% מן הילדים היהודים מקבלים חינוך יהודי. יש אירגון קהילתי מרכזי. מצויים כמה בתי־כנסת ומופיעים שני דו־שבועונים יהודיים בספרדית.

השיש ושימושיו באדריכלות ובפיסול



קשת טיטוס, הבנויה משיש פֶּנְטֶלִי

מימי קדם ועד היום משתמשים בשיש לבניין, הן בשל צורתו הנאה והן בשל חוזקו וקושיו וכושר עמידתו בפני פגעי הזמן והאקלים.
המצרים והיוונים הרבו להשתמש בו, וכן הרומאים בתקופת הקיסרים, שהיו תרים אחרי מיני השיש היקרים ביותר ברחבי קיסרותם העצומה.
הערבים והביזאנטים השתמשו בבנייניהם בעיקר בשיש פוליכרומי, כלומר רב־גוני.
השימוש בשיש היה נפוץ בתקופת הרֶנֶסַאנְס (התחייה) באיטליה, ובתקופת הבארוק השתמשו בו גם בתוך הבניינים פנימה. בזמן החדש אין משתמשים בשיש אלא כציפוי; פירושו של דבר, שבמקום גושי שיש מאסיביים משתמשים בלוחות שיש דקים, בהם מצפים חומר בנייה אחר, שמחירו נמוך יותר.



ה"פִּיֶּטָּה" של מיכאל אנג'לו, העשויה שיש קאראַרה

כיצד חוצבים את השיש?

את גוש השיש מוציאים מן ההר בעזרת תיל לוליני; תיל זה הוא כבל פלדה, המורכב משלושה חוטים שזורים. הכבל נע על פני גלגילות, הניתנות לוויסות, ויורד לאט לאט עד שהוא בא במגע עם גוש השיש וחודר לתוכו יותר ויותר. לתוך החריץ המתהווה מכניסים מים מעורבים בחול. תערובת זו גורמת לחיכוך, שבעזרתו נחתך הגוש. יש משתמשים גם בחומר נפץ, אולם רק לעתים רחוקות, שכן ההתפוצצות עשויה לגרום סדקים בגושי השיש.

איך מעבירים את השיש?

גושי השיש, שנחצבו מן ההר בעזרת הכבל הלוליני, נשלחים לעמק במסילת כבלים, בקרונִיות היורדות על פסים או בעזרת מגלשה. מגלשה זו עשוייה שתי קורות עץ, המתעקלות כלפי מעלה בקצותיהן הקדמיים, והמחוברות ביניהן במוטות עץ; על קורות אלה מניחים את גוש השיש. את המגלשה על מטענה מעמידים על גבי שני מוטות עץ קשה, שנמרחו בסבון כדי להקטין את החיכוך, ועליהם היא מחליקה כלפי מטה. מהירות גלישתה מווסתת בעזרת כבלי פלדה. לאחר שעברה המגלשה על פני זוג אחד של מוטות, היא עולה על הזוג השני. אז מרימים את הזוג הראשון ושמים אותו לפני הזוג השני. באופן כזה נוצרת על ידי מספר קטן של מוטות כעין מסילת פסים, מן המחצבה עד לבית־המלאכה שבעמק.

השיש בפיסול

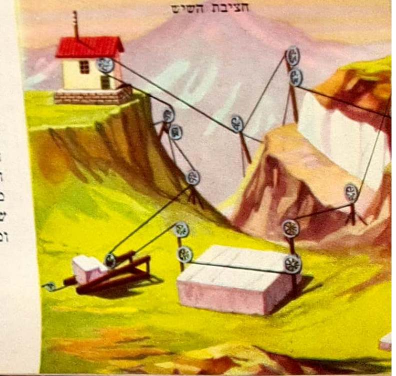
בכל הזמנים ובכל התרבויות העדיפו את השיש כחומר פיסול בשל צורתו הנאה וכושר עמידתו בפני פגעי הזמן והאקלים. פסלי השיש של התקופה הקלאסית (ביוון וברומא) נעשו בשיש פארי (או שיש יווני קשה) שנקרא כך על שום מוצאו מן האי פארוס שביוון; הרבו להשתמש גם בשיש הפֶּנְטֶלִי, שנקרא כך על שום מוצאו מן ההר פֶּנְטֶלִיקוֹן באַתיקה, בקירבת אתונה. פסליהם של האמנים הגדולים מתקופת הרנסאנס באיטליה וכן של גדולי הפסלים בתקופות שלאחריה נעשו כמעט תמיד בשיש הלבן שמקורו בקַארַרָה.

השיש מהו?

השיש הוא מחצב, המורכב בראש וראשונה מפחמת הסידן. אחוז פחמת־הסידן משתנה בסוגי השיש השונים, למן 99% בשיש הלבן של קאררה ועד 28% בשיש הירוק של עמק אַאוֹסְטה. מלבד פחמת־הסידן כלולים בשיש גם חומרים אחרים, שכמותם השונה קובעת את צבעיהם של סוגי השיש הצבעוניים: הצורן, החמרן, הברזל, המאגנזיום ותרכובותיו של המאנגאן ביסודות אחרים.
איטליה היא אחת הארצות העשירות ביותר בשיש. באיטליה נמצא מירבץ השיש הגדול ביותר בעולם: זה של האלפים האפואַניים, ממנו נחצבים סוגי שיש שונים; המפורסם שבהם הוא השיש הלבן של קאררה.
גם בארצנו נמצאים מרבצי שיש, בעיקר בגליל, בנגב ובסביבת ירושלים.

עיבוד השיש

את גושי השיש המגיעים אל בתי־המלאכה שבעמק מעבדים באופנים שונים: קודם כל הם מגיעים למכונות הנסירה, המחלקות את הגושים ללוחות שעוביים שווה.
לוחות השיש עוברים למכונות יישור וליטוש, המחליקות את פניהם למשעי, ולבסוף — למכונות מירוק, שבהן מסתובב עיגול של לבד, המצופה שכבת עופרת, עובר על פני השיש ומקנה לו את הברק האופייני לו.



חציבת השיש

מחיר החתימה לשנה: -.40 ל״י. דמי החתמה -.4 ל״י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של -.3 ל״י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע״מ, רח׳ לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

גידול עצי פרי

גן עצי־פרי

עתה נדון בנטיעת גן עצי־פרי מעורבים ונעקוב אחרי העבודות השונות הדרושות להתפתחותו התקינה.

בחירת הקרקע

ניטיב לעשות אם ניטע גן עצי־פרי בצלעה של גבעה, לא תלולה ביותר, או אף במישור, בתנאי שהקרקע בו לא יהיה לח מדי.
הקרקע צריך להיות בעל "מרקם בינוני", כלומר: עליו לכלול את ארבעת היסודות העיקריים: חרסית, כורכר, חול והומוס (רקבובית) בשיעורים שווים. נוסף על כך, הכרחי הדבר שהקרקע יהיה חדיר לאוויר.

הכשרת הקרקע וזיבולו לפני הנטיעה

אל נשכח שעל עצי הפרי לחיות באותו קרקע במשך שנים מספר; על כן יש להקפיד על הכשרת מקום נטיעתם של העצים.

ראשית כל תיחרש החלקה חריש עמוק. נעמיק לחרוש את החלקה כולה, בעומק משתנה, לא יותר מאשר 60 ס״מ. אפשר גם לבצע את החרישה בצורת בורות, שאורכם 1.50 מטר ועמקם כמטר. עבודות־חרישה אלו יש לבצע זמן רב לפני הנטיעה. מוטב שתחלוף לפחות עונת חורף אחת בין החרישה לנטיעה, כדי שהקרקע יספיק להתפורר בעקבות הגשמים. כחודש או חדשיים לפני הנטיעה צריך לערבב באדמה, עד לעומק של 25 ס״מ, כמות ניכרת של זבל אורגאני ודשנים. לעצי־פרי דרושים בעיקר הדשנים החנקניים.

מתכונת הזיבול שלפני הנטיעה שונה באדמות שונות. לדוגמה: דישון תפוח בקיץ ה I שלאחר הנטיעה — 100 ג׳ גפרת־אמון לעץ מבוגר — כ־$1\frac{1}{2}$ ק״ג גפרת־אמון

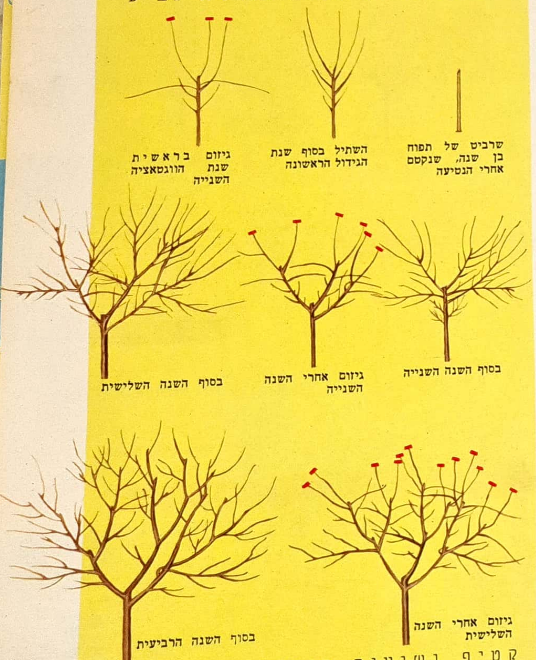
נטיעת גן עצי־פרי

נוטעים את העצים בחורף.
במשתלה רוכשים עצים, שגילם אינו עולה על 1—2 שנים, ובהם "עיניים" לרוב. עד לנטיעה מטמינים את שורשי השתילים באדמה, שלא ייבשו. בהגיע שעת הנטיעה, טובלים את השורשים בתערובת־מים וזבל־בקר; בסכין חדה מסירים את השורשים המקולקלים, ואת יתר השורשים מקצצים; גם את הענפים יש לקטום עד כדי מחצית אורכם בקירוב.
לאחר שהוכנו השתילים, הגיע זמן שתילתם באדמה. במקום שנבחר לצורך זה פותחים בור, שרוחבו מ־60 עד 90 ס״מ ועומקו כ־80 ס״מ, בהתאם לעצים ולהתפתחות השורשים. שמים בתחתית הבור ערימת עפר מפורר, מניחים בו את השתיל וממלאים את הבור באדמה. צוואר השורש חייב להימצא לפחות 10 ס״מ מעל פני הקרקע, מחשש רקבונות בצוואר השורש.
בשנים הראשונות צריכים לתמוך את העץ בסמוכה. בשנה הראשונה, בעונת הקיץ, בפרט בקרקע יבש, יש להשקות בשפע.
בשנים שלאחר מכן יצריך העץ את ביצוע העבודות הבאות: גיזום בחורף, עידור הקרקע (אחרי הגיזום ובסתיו), זיבול (כל שנה שניה או שלישית).
הבה נראה כמה פרטים האופייניים לעצי־פרי מסויימים.

התפוח

עץ התפוח מתאים במיוחד לגידול על פני גבעות.
בתור כנה להרכבת התפוח משתמשים בעיקר בתפוח־זריע, או בתפוח־בר, (מלוס), הנותן עצים איתנים ומאריכי ימים; בתפוח "דוסין", שגודלו בינוני והמקדים את תפוח־הזריע ביצירת הפרי; בתפוח "פאראדיז", הנותן פירות זעירים למדי.

התפתחות עץ־תפוח בצורת גביע



קטיף ושיעור היבול

קטיף התפוחים חל על פי רוב בין אוגוסט לאוקטובר. עץ תפוח גבוה, שהורכב על תפוח־זריע, מתחיל לתת פירות בשנתו ה־5 ויבולו השנתי מסתכם בממוצע ב־40 ק״ג פירות. עץ תפוח בצורת גביע, המורכב על "פאראדיז", נותן מ־25 עד 40 ק״ג לשנה החל בשנה הרביעית. עץ תפוח בצורת גביע, המורכב על "דוסין", נותן בקירוב 50 ק״ג לשנה, החל בשנה השישית.



תרבות

אנציקלופדיה מצויירת

המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פ. א. סי. בע"מ, רמת־גן

תוכן העניינים

חוברת מס 21

האגס

רוב עצי האגס הם בעלי צורה מכונסת, דוגמת פירמידה, ואילו התפוח הוא בעל צורה מפושקת. את האגס מרכיבים על אגס זריע (הנותן עצים איתנים, מאריכי ימים), על חבוש המקדים את האגס הזריע בנתינת פרי אך אורך ימיו מועט, ועל העוזרד הקוצני (הנותן צורות ננסיות)

התפתחות עץ־אגס בצורת פירמידה



(1) שרביט בן שנה (2) בסוף השנה הראשונה (3) גיזום אחרי שנה (4) בסוף השנה השנייה (5) גיזום אחרי שנתיים (6) בסוף השנה השלישית (7) עץ אגס בצורת דקל

קטיף ושיעור היבול

קטיף האגסים חל בקיץ או בסתיו, לפי הזן.
עץ בעל גזע גבוה מסוגל ליצור בשנה בממוצע 70 ק"ג אגסים. אם הורכב על אגס־זריע, ישא פרי החל בשנה התשיעית עד לשנתו הששים. עץ אגס בצורת פירמידה מסוגל ליצור בשנה מ־25 עד 80 ק"ג פירות.

האפרסק

התפתחות עץ־אפרסק בצורת גביע

האפרסק רגיש מאוד לתנאי האקלים, ובעיקר לתנודות בטמפראטורה. בארץ הוא עץ גדול, רחב־נוף וחסון, ועל־כן אין נוהגים כאן לגדלם בסמוך לכותל, כפי שנהוג הדבר בחו"ל. לעתים נעשה ריבוי האפרסק ע"י זריעה; אולם על פי רוב משתמשים בהרכבה.

מיני כנה שונים באים בחשבון להרכבת האפרסק: מרבים להשתמש באפרסק־הבר, הנותן עץ איתן; בשקד, המתאים לאזורי ההר; בשזיף המירבולאן, הצומח בקרקע לח למדי; וכן במישמש כלבי.



(1) אפרסק בר שבוצעה בו הרכבת־עין. שימו לב לנקודה בה ייקסם הקצה העליות של הענף החדש (2) העץ אחרי שנת הווגטאציה הראשונה. מן הענף הקטום יצאו שלוש עיניים, שהצמיחו את שלושת הבדים העיקריים. (3) גיזום אחרי שנה ראשונה (4) בסוף השנה השנייה (5) גיזום אחרי שנתיים (6) גיזום אחרי שלוש שנים.

(7) מראה שלדו של עץ אפרסק בצורת גביע בתום הגידול

קטיף ושיעור היבול

קטיף האפרסקים נעשה בעדינות. יש לנתק את האפרסק מן הענף בתנועת סיבוב קלה, ללא לחץ. מוטב לקטוף את האפרסקים בשעות הבוקר.

יבול האפרסקים השנתי משתנה בין 10 ק"ג לבין 100 ק"ג לכל עץ.

האפרסק מוסיף לשאת פרי בממוצע במשך 12—15 שנה, החל בשנתו השלישית עד החמישית.

תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהווינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

גידול פרחים



גנן עוסק במיפוח ערוגה

עבודתו של מְגַדל פרחים תיראה במבט ראשון כקלה ביותר: הרי מעמיד הטבע לרשותו אלפי זנים של פרחים; די לו שיאסוף מזרעי הצמחים הצומחים מעצמם, שיזרע אותם, יטפל בצמח וימתין לפריחה. אולם, למעשה, עבודתו של מְגַדל פרחים מסובכת למדי, אם יש ברצונו לסייע ולהגביר את פעולת הטבע. אם אין הוא מסתפק בגידול צמחים דומים לצמחי-הבר ובריבויים בלבד, והוא שם לו למטרה גם לשנותם, לקבל מינים וזנים יפים יותר, המחוסנים יותר והמגלים עמידות בפני תנאי-האקלים, והמשיגים משך-חיים ארוך יותר.

במרוצת מאות שנים עלה בידי האדם לשנות את צמחי הבר בדרכים שונות במידה כזאת, שנעלם כמעט הדמיון בין רבים מהצמחים המתורבתים לבין אבותיהם הקדומים. והרי כמה מן השיטות שמגדל הפרחים מסתייע בהם, בעיקר להשגת אחדות מהמטרות.

ריבוי הצמחים

ריבוי הצמחים נמנה עם הפעולות העיקריות של הגננות. הצמחים מתרבים בשתי דרכים: ריבוי ע״י זרעים וריבוי צמחי ע״י נבטים (ריבוי וֶגֶטאטיבי). הודות למספר הזרעים הגדול, הנוצר על-ידי הצמחים, נותן הריבוי על-ידי זרעים אפשרות להרבות את זני הצמחים למיניהם על-ידי זרעים. הריבוי הוֶגֶטא-טיבי הוא ריבוי על-ידי חלק מחלקי צמח-האם, כגון: בצלצלים, נטישות, פקעיות וכו׳. ריבוי זה מהיר יותר מריבוי על-ידי זרעים והוא מבטיח קבלת צמח הדומה בכל תכונותיו לצמח מוצאו. למשל, הריבוי הוֶגֶטאטיבי של ורד ע״י יחורים יתן ורד שווה בתכלית לצמח-האם. דרכי הרבייה הצמחית השכיחות ביותר הן: ריבוי על-ידי יחורים, על-ידי בצלצלים, על-ידי פקעיות, על-ידי חלוקה והרכבה.

הריבוי על-ידי זרעים

הריבוי על-ידי זרעים הוא דרך הרבייה הנפוץ ביותר. הזרע נוצר מביצית שבשחלת-הפרח. תחילה מגיעים גרגירי האבקה אל צלקת הפרח. האבקה באה מן האבקן. הגורמים המעבירים את גרגירי האבקה מן המאבקים אל צלקת הפרח הם: הרוח ובעלי-חיים, בעיקר חרקים, אולם גם האדם מעביר לעיתים את גרגירי האבקה אל צלקות הפרחים; האבקה כזו היא מלאכותית. ומכאן נובעת האפשרות לקבל בני-כלאיים שונים. האבקה של מין או זן מסויים מועברת אל צלקות של מין או זן אחר; הודות לאמצעי הכלאה אלה מקבלים זרעים בעלי תכונות רצויות. מזרעים אלה מתפתח צמח בן כלאיים, שתכונותיו שונות מתכונות הוריו.

הקרקע

הקרקע המעובד ע״י מגדל הפרחים אינו שונה מזה המשמש לגידולים חקלאיים. אולם הרוצה לגדל מיני פרחים מיוחדים, שאינם מצויים בארצו, ישתמש בחממות או בעציצים, שהצמחים ימצאו בהם קרקע מיוחד, המצטיין בתכונותיו ובהרכבו, והרי סוגי-עפר אחדים:

רקבובית — מקורה בכל השיירים האורגאניים: עלים, ענפים ועוד, המתפרקים בתהליך הריקבון. הרקבובית מצטברת ביער על פני הקרקע. צבעה שחום או שחור והיא נקבובית ופריכה.

אדמת החורש — שכבתה העליונה עשירה ברקבובית. אוספים אותה עד עומק של 25 ס״מ; היא קלה ופריכה. צבעה אפור-אדמדם.

כָבול — נוצר משיירים אורגאניים של צמחיית ביצות בתהליך התפחמות איטי וממושך. הכבול תגובתו חומצית. הוא מצטיין בסגולתו לקלוט כמויות מים גדולות. לצורך גידול צמחים מסוימים, הדורשים קרקע וטיפול מיוחדים, כגון מיני שרך וסחלבים, נוהגים להוסיף לאדמה כבול.

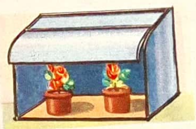
מספר אמצעים להאצת הצמיחה המגינים ומחזקים את שתילי הפרחים:



נותנים שכבת קש ועלים מסביב לשתילים; הקש מגן על השתילים מפני קרת-החורף, וכן מפני הכפור העלול להופיע אף בעונת האביב.



משתלת פרחים מוגנת מצד צפון על-ידי קיר נמוך. נוהגים להגן בדרך זו על הצמחים הרגישים לרו-חות הקרים המנשבים מן הצפון.



חממה-זוטא מחומר פלאסטי, להגנת שתילי הפרחים, הגדלים במרפסות ובגזוזטראות, מפני מזג-האויר החריף בימי החורף.

הציורים בעמוד הקודם:
מיני הסַחלָב נמנים עם הצמחים, שקשה מאוד לגדלם באקלימים שאינם טרופיים.
בתמונה: צמח סחלב נהדר לדוגמה, ממין ה״לֶליוֹקאטְלֵיָה״ שהתפתח מזרע

אוקיאניה

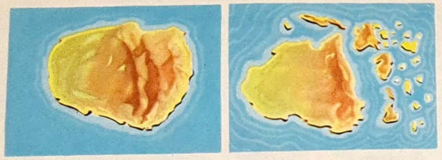
האיים הרבים של אוקיאניה שונים זה מזה במוצאם: רובם פסגות הרים ששקעו בים, רבים — געשיים, ורבים מאוד — אלמוגיים.

הפיכות געשיות הרסניות גרמו לשקיעת חלק גדול של היבשה, ורק חלקיה הגבוהים ביותר נשארו בולטים מעל פני הים.



כיצד נתהוו האיים שמקורם געשי

האיים הקרובים ביותר ליבשה, דהיינו האיים המהווים את מֶלאנֶזיה, היוו בימי קדם יבשת אחת עם אוסטראליה ועם ניו-זילאנד.



כיצד נתהוו לפני מיליוני שנה איי מֶלַאנֶזיה

הלקם הגדול של איי האוקיאנוס השקט, ובעיקר ההיצוניים מביניהם המהווים את פּוֹלינֶזיה, הם ממוצא אלמוגי.

בנקודות רבות של האוקיאנוס השקט קיימים תנאים המתאימים לחיי האלמוגים: טמפראטורה שאינה יורדת מתחת ל 20 מעלות ואחידה עד עומק 30 מטרים; מים זכים, שקטים ולא עמוקים. האלמוגים הם בעלי-חיים ימיים החיים במושבות; בעלי-חיים זעירים אלו גופם מוגן בשלד העשוי חומר סידני.

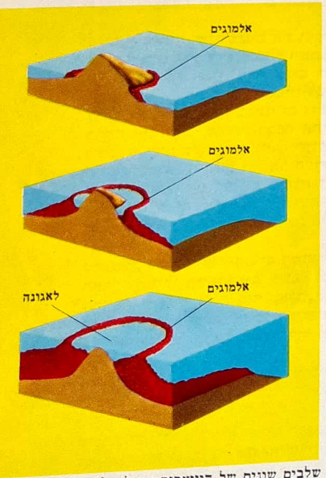
במים השקטים משגשגים האלמוגים המסועפים, העדינים והיפים, ואילו במקום שבו מכים גלי הים בעוצמה, נמצאים אלמוגים בצורות מוצקות ועבות יותר.

בצוק האלמוגי מהווים האלמוגים, ובמיוחד המאדרפורות שהן אלמוגי-האבן, את השלד העיקרי; הים מחזק את כל הגוש הנקבובי והשביר הזה של האלמוגים בהביאו אליו ובשקעו עליו שאריות שונות, שמקורן אנאורגאני או אורגאני: בוץ, אבנים, חולות וקונכיות של בעלי-חיים שמתו. הצוקים האלמוגיים הם משלושה טיפוסים:

הסוללות שהן מעין שרשרת חופית, יוצאות מקצות היבשה ומתפשטות בצורת מניפה;

הריפים האלמוגיים, סלעים המתארכים במקביל לחוף והמופרדים ממנו על-ידי תעלה, ברוחב של כמה מאות מטרים עד כדי עשרה או כמה עשרות קילומטרים. מפורסם הוא הריף האוסטרלי הגדול, שאורכו 2,400 ק״מ ורוחבו עד כדי 150 ק״מ. הוא נמצא מול החוף המזרחי של אוסטראליה. אגן הים הנסגר בין החוף לבין הריף הגדול רוחבו מ 10 עד 180 ק״מ והוא זרוע סלעים קטנים רבים ביותר. ריף זה מגן אמנם על חופי אוסטראליה מפני הגלים, אך יחד עם זאת הוא מהווה מכשול חמור לשיט; שכן רבים הם הסלעים המגיעים עד פני הים, וצרים ומלאי סכנה הם המעברים, אם כי המגדלורים המפיצים אור רב מזהירים את האוניות מפניהם.

האַטולים, איים אלמוגיים, בצורת טבעת המקיפה לאגונה, וקשורה לים הפתוח כפתח רחב או צר במקום שבו נפסקת הטבעת. מניחים, שכך התהוו האטולים: מסביב לאי קטן התרבו האלמוגים; הם המשיכו לגדול ללא הרף, ובעת ובעונה אחת הלך האי ושקע עד שכוסה כולו מים; כתוצאה מכך נוצרה לאגונה המוגדרת על ידי הטבעת האלמוגית.



שלבים שונים של היווצרות אטול אלמוגי בשל שקיעת אי שהיה קיים במקום לפני כן

אטול באוקיאנוס השקט. הים הפנימי הוא שקט ביותר ועמוק. על האדמה, הפוריה ביותר, גדלים דקלים וצמחים טרופיים



אילו יכולנו לקרב זו לזו את כל הארצות המהוות את אוקיאניה וליצור בצורה כזאת יבשה אחידה, היינו מקבלים יבשה קטנה במקצת מאירופה. אבל אוקיאניה מפוזרת על פני שטח כה נרחב שעשוי לכלול את אירופה, את אסיה ואת אפריקה גם יחד.

ואכן, מלבד אוסטראליה (המכונה יבשת) וכמה איים רבי ממדים, כגון טאסמאניה, ניו־זילאנד וגיניאה החדשה, מתרוממים בתוך האוקיאנוס כ 300,000 איים גדולים וזעירים, המרוחקים זה מזה מאות וגם אלפים של קילומטרים: הם מהווים מעין "נתיב־חלב" בים.

והרי כמה נתונים על שטח אוקיאניה. מבין 80 מיליוני הקמ"ר שייכים לאדמות המתרוממות מעל לים רק 9 מיליון קמ"ר, המתחלקים כך: (לשם השוואה: ישראל = 20,400 קמ"ר; איטליה = 300,000 קמ"ר; אירופה = 10,000,000 קמ"ר).

אוסטראליה	7,640,000 קמ"ר
טאסמאניה	68,000 "
ניו־זילאנד, בצירוף האיים הסמוכים	270,000 "
גיניאה החדשה	785,000 "
מלאנזיה	165,000 "
פולינזיה	46,000 "
מיקרונזיה	3,400 "

השם אוקיאניה, שבו מכנים את היבשה ואת האיים המהווים חלק זה של כדור הארץ, חדש הוא מאוד: השתמש בו לראשונה (בשנת 1815) חוקר הטבע הצרפתי לֶסוֹן. כמה שנים לאחר מכן צויינה בשם אוסטראליה היבשה, על יסוד הכינוי הלאטיני "טֶרָה אאוּסְטְרָאלִיס אִינְקוֹגְנִיטָה" (ארץ דרומית בלתי ידועה); בכינוי זה ציינו את היבשה, שלפי השערה שהיתה רווחת אז, חשבו שהיתה מכסה את הימים הדרומיים, כדי לשמש שיווי משקל לגושים של העולם הישן והעולם החדש. לפני כן היה מקובל במקום השם אוסטראליה השם הולאנד החדשה.

קבוצות האיים המשתרעים ממזרח לאוסטראליה מקובצות בארכיפלאגים המסודרים בצורת קשתות. הקשתות הפנימיות יותר מהוות את מלאנזיה ואת ניו־זילאנד, האמצעיות — את מיקרונזיה, החיצוניות — את פולינזיה.

מלאנזיה, דהיינו "ארץ האיים השחורים" היא השם הנקרא על האיים ועל הארכיפלאגים המשתרעים מצפון ומצפון־מזרח לאוסטראליה, מגיניאה החדשה עד איי פיג'י ועד קאלדוניה החדשה. ארצות אלו נקראו בשם מלאנזיה, משום שיושבים בהם ילידים שחורי־עור ואולי גם מפני שכמעט כל האיים הללו מכוסים ברובם יער טרופי עבות והשוך, שהאור אינו יכול לחדור בו.

איי מלאנזיה הם בחלקם העיקרי געשיים ואדמתם היא הררית, קשה וחסרת דרכים.

מיקרונזיה, דהיינו "ארץ האיים הקטנים", הוא השם הנקרא על כל קבוצות האיים הקטנות מצפון ומצפון־מזרח למלאנזיה. אפשר להבחין בין איים שנתהוו בעקבות תופעות געשיות, שבדרך כלל הם גדולים וגבוהים, לבין האיים המרובים שנתהוו מאלמוגים: אלו הם נמוכים, שטוחים, וחלק ניכר מהם הוא בצורת אטול (אי־אלמוגים).

בסך הכל הם 1,400—1,500 איים, ברובם שוממים, ושטחם הכולל הוא רק 3,400 קמ"ר. האי הגדול ביותר במיקרונזיה הוא גואם, הדרומי בין איי מאריאנה, ושטחו 554 קמ"ר.

פולינזיה, דהיינו "ארץ רבת האיים", היא השם, בו נקרא עולם האיים הגדול והמפוזר הנמצא ממזרח למלאנזיה, למיקרונזיה ולניו־זילאנד השטח הכולל של האדמות המתרוממות מעל פני הים בכל פולינזיה הוא של 46,000 קמ"ר בלבד (קצת יותר מכפליים משטח מדינת ישראל) והם מפוזרים באוקיאנוס על שטח של כ 30 מיליון קמ"ר (כשטח אפריקה כולה!). הרוב הגדול של איי פולינזיה הוא אלמוגי לפי מקורו ועל כן אדמותיו נמוכות

האוקיאנוס הגדול

כאשר ראה ואסקו נונייז דה באלבואה (בשנת 1513) ראשון מבני אירופה, את האוקיאנוס הגדול, לאחר שלושה שבועות של הליכה נוראה בג'ונגל של אמריקה המרכזית, לא תיאר בוודאי לעצמו שלנגד עיניו השתרע מקווה־המים הגדול ביותר בעולם כולו (כ 180 מיליוני קמ"ר, כמחצית השטח הכולל של מימי האוקיאנוסים).



ה"אוקיאנוס הגדול" תופש שטח השווה לשטחה של אירופה, של אסיה ושל אפריקה גם יחד. איים געשיים זעירים, אטולים אלמוגיים וכמה איים רחבי־ידיים מפסיקים פה ושם את רציפותו של מקווה מים ענקי זה

בשם "שקט" קרא לאוקיאנוס זה הנוסע הפורטוגזי פרדינאנד מאגלאן בשנת 1520, כאשר שט על פניו במסעו הימי מסביב לעולם. אך אל נא תחשבו שהתואר "שקט" הולם את טבעו של האוקיאנוס הגדול; בעיקר איזור האיים שבו ואזורו המערבי ידועים לשמצה בשל עוצמת הטאיפונים הפוקדים לעתים קרובות אף את חופיו, הן באסיה והן באוסטראליה. באוקיאנוס זה נמצאים השקעים התהומיים העמוקים ביותר; לא פחות מעשרה מביניהם מגיעים עד כדי עומק של 9,000 מ' ויותר; השקע העמוק ביותר הוא צ'אלֶנְגֶ'ר ב' (שקע המאריאנות) המגיע עד כדי 10,899 מ' (2,051 מ' יותר מגובהו של ההר הנישא ביותר בעולם כולו).

תות־ענח'־אמון





המצרים הקדמונים חילקו למלכם, לפרעה, כבוד־אלים, ובהופיעו בחוצות היו קוראים לפניו: "ישתחוו לפניך בני־אדם ויעבדוך, אלהינו, אלהי־החיים!" במצרים הקדומה היה המלך לא רק ראש־מדינה. הוא נחשב כבנו של אל־השמש, ואפילו כאל־השמש עצמו, שהופיע עלי אדמות. כשמת "פרעה", היו חולקים לו כבוד רב גם במקום קבורתו. לאחר שחנטוהו, היו קוברים אותו בבנין מפואר ורב־הדר.

משטר המלוכה במצרים נמשך כ־3000 שנה. ראשיתו היתה כ־3500 שנה לפני הספירה. בתקופה ארוכה זו מלכו במצרים, בזו אחר זו, כשלושים שושלות־מלכים. בתקופת מלכותו של פרעה תחותימס (Tutmosis) השלישי, מהשושלת הי"ח (1496—1442 לפני הספירה), הגיעה מצרים לשיא תפארתה. אולם זמן לא רב לאחר מכן הזדעזעה מלכות מצרים ע"י מלחמת־אזרחים חמו־רה מאוד על רקע דתי, שהגורם לה היה אמנחתפ (Amenofi) הרביעי המכונה בשם "פרעה הכו־פר". באותו פרק־זמן, שהיה קשה ביותר בתולדות מצרים, עלה על כס־המלוכה תות־ענח'־אמון, והוא צעיר לימים.

מדוע רצה שיקראו לו תות־ענח'־אמון?

בשנת 1380 לפני הספירה עלה על כס המלוכה במצרים פרעה אמנחתפ הרביעי (השושלת הי"ח). שליט זה, שלא כקודמיו, לא דאג להרחבת גבולות ממלכתו; הוא שקע ראשו ורובו בבעיות הדת. תפיסת האלו־הות ומושגי הפילוסופיה הדתית נחשבו בעיניו יותר מכל נחלותיו באסיה. בשמו קשור הנסיון הראשון בעולם להנהיג את המונותאיזם (אמונה באל אחד).

עד אז עבדו המצרים הקדמונים לאלים רבים, שהחשוב בהם היה האל אמון (או אמן). אמנחתפ הרביעי הולל מהפכה רוחנית בכך, שהכניס תיקונים בפולחן הדתי; הוא הסיף לאמונות שהיו מעבר להבנת בני־תקופתו ומעל לכוח השגתם. הוא דחה את הדת המקובלת, מתוך כוונה להשלים במצרים עיקרון דתי שהובא מן החוץ — (מסוריה [= ארץ ארם] וארץ כנען). לפי עקרון דתי זה צריכים לעבוד לאל אחד ויחיד ושמו אתון, המסמל את האנרגייה הקורנת של השמש. לכבוד אל החדש זה, מחליט פרעה לשנות את שמו ל"אח'נ־אתון", שפירושו "הזוהר של אתון". כן הוא מצווה להרוס את כל המקדשים, אשר עבדו בהם לאלים הקודמים, כי רצה שיעריצו אותו כנציגו של אתון עלי אדמות. הואיל ובעיר נא־אמון (תֶּבַּי) היה המרכז לפולחן האל "אמון", העביר אמנחתפ הרביעי את מושבו ואת בירת־מלכותו, לעיר אחרת, שנחשפה בחפירות תקופתנו; הוא התל הנקרא תל אל־עמארנה. הראשונים שהתנגדו בגלוי להשקפותיו הדתיות של המלך, היו כוהני אמון. הם גם העזו להאשימו בכפירה. ברור, כי המלך אמנחתפ הרביעי החל לרדוף אותם, אך כמעט כל העם המצרי עמד לימין הכוהנים הנרדפים. מלחמת דמים בין נאמני פרעה לבין נאמני הדת המקובלת נמשכה רק לזמן קצר, עד כי לפתע, בשנת 1362 לפני הספירה, שבק אמנחתפ הרביעי חיים לכל חי.

אז עלה לכס המלוכה הצעיר תות־ענח'־אַתן ("דמותו החיה של אתון"). פרעה צעיר זה היה התנו (בעל־בתו השלישית) של אמנחתפ הרביעי, וכבר לפני כן קיבל על עצמו בהתלהבות רבה את הדת החדשה. אפשר היה לשער שמלחמת הדתות תפרוץ כעת במלוא עוזה וחריפותה.

אולם המלך החדש (אשר שאל מן הסתם בעצת השרים) קיבל החלטה נבונה מאוד: הוא העביר את מושב חצרו מאח'ת־אתן אל נא־אמון, שזה עשרים שנה לא נראה פרעה ברחובותיה, והודיע לעם, כי הדת הקודמת תוחזר על כנה. כדי להוכיח לעם, כי הוא נסוג אחת לתמיד מן הכפירה של קודמו, שינה גם את שמו מתות־ענח'־אַתן ("דמותו החיה של אתון") לתות־ענח'־אמון ("דמותו החיה של אמון").

אלה הן הידיעות המעטות, שהגיעו אלינו על חיי תות־ענח'־אמון, שכן הלך לעולמו בהיותו בן עשרים, שנים מעטות בלבד אחרי עלייתו לכס המ־לוכה. אולם את פרעה זה עוד מרבים להזכיר 3000 שנה לאחר מותו, וזאת, לאחר שבשנת 1922 גילה הארכאולוג האנגלי הובארד קארטר את קברו המופלא "בעמק־המלכים". שמו של תות־ענח'־אמון, ששקע לפני דורות כה רבים בתהום הנשייה, נתפרסם לפתע מחדש.



תבליט על סלע בתל־אל־עמארנה, המתאר את פולחן הכוח האלוהי הקורן והנאצל מן השמש



פסל המתאר את האל אמון, האלהות הרא־שית של המצרים



גביע בהט (אלאבאסטר) שנמצא בקברו של תות־ענח'־אמון



חומת־הסלעים הרמה המתנשאת בקצהו של "עמק־המלכים"



עמק־המלכים

לא הרחק מתבי (נוא אמון), זו העיר, שהיתה בירת־מצרים כמעט אלף שנה, מצוייה בקעה בתוך נוף פראי ומדברי, אשר חומת סלעים גבוהה מפרידה אותה מעמק־היאור (הנילוס). זהו "עמק־המלכים", אשר נקרא כך משום שבמעבה האדמה שם ניכרו קברים לפרעונים רבים.

מלכי מצרים, אשר עוד בחייהם דאגו לכרות להם קברים בעמק־המלכים, עשו כל אשר ביכולתם כדי לשמור בסודי־סודות את מקומו וידעו להסוות את הכניסה לקברותיהם ע"י גושי סלע. וזאת היתה הסיבה למעשיהם אלה: גווייתו החנוטה (= מוּמְיָה) של כל פרעה היתה מוכנסת לתוך הקבר יחד עם כל חפצי־הערך, אשר היו יקרים לו, למלך, בהיותו בחיים. וחששו מאוד, שמא יחדרו גנבים לקבר, כדי להוציאם משם.

אולם, על אף כל אמצעי הזהירות וחרף הסודיות שאפפה את קברות המלכים, נתגלו קברי הפרעונים עד מהרה על־ידי הגנבים וכמעט כולם חוללו ונשדדו.

במאה שעברה החלו לחפור חפירות גדולות ב"עמק־המלכים" ונתגלו רבים מן הקברים המלכותיים אשר הכילו חפצי ערך ואת הגוויות החנוטות של הפרעונים (מומיות), שנשתמרו עד עצם היום הזה.

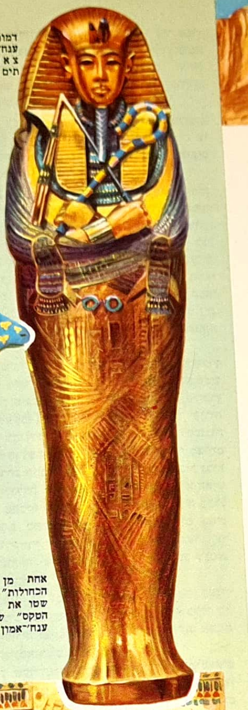
התגלית הנפלאה

"אני סמוך ובטוח כי ב'עמק־המלכים', אין קברים אחרים פרט לאלה אשר גיליתי בחפירותי", טען הארכאולוג האיטלקי ג'ובאני באטיסטה בֶּלצוני. אך לא כן סבר הארכאולוג הבריטי הובארד קארטר. גביע־חרס (קראמיקה) וחות־מות־חרס הנושאים את השם תות־ענח'־אמון, שנתגלו בתחילת המאה השוטפת בעמק־המלכים, הביאוהו לידי מחשבה, כי גם קברו של פרעה זה, צריך להימצא בעמק המפורסם של קברות המלכים.

באוקטובר שנת 1922 החליט הובארד קארטר להמשיך בחיפושיו, שבהם החל שנים רבות לפני כן. ואף כי לא הגיע עדיין לכל תוצאה, לא אבדה תקוותו. הגמול לעמלו ולסבלנותו לא איחר לבוא: ב־5 בנובמבר, ודווקא במקום שבו ציפו לכך פחות מאשר בכל מקום אחר, נתגלה לעין, אגב הקשת מכוש, החלק העליון של הכניסה לקבר, שהיה עדיין חתום. של מי היה קבר חתום זה? קארטר מצווה להמשיך ולחפור. הנה, עתה הוא יכול לראות בבהירות את החותמות... הוא אינו רוצה להאמין למראה עיניו: על החותמות אפשר לקרוא בפירוש את שמו של תות־ענח'־אמון. הוא מצווה להרוס את הקיר החוסם את הכניסה. הוא עובר דרך פרוזדור צר ונתקל בשני פתחים סגורים וחתומים אף הם. בפותחו אותם, נגלה לעיניו חזיון דמיוני ממש: שלושה חדרים תת־קר־קעיים מלאים מפה לפה חפצי ערך רבים. מיטות, כרכרות, ארגזים, פסלים, מנורות, כסאות־מלכים, וכמעט כולם — עשויים זהב.

והנה עוד פתח חתום: משני צדדיו — שני פסלים של אנשי מלחמה "השומרים" עליו. אין עוד כל ספק: זהו הפתח לחדר־הקבר. אולם כשפתחו לפניו גם את הפתח הזה, עמד קארטר תמה ומשתומם: כמעט כל החדר תפוש ע"י ארגז זהב עצום. ופלא רודף פלא: בתוך ארגז זה נמצא ארגז שני וכן ארגז שלישי. לבסוף, מצאו גם ארון עשוי עץ ומצופה זהב. כלום לא די לפתוח את מכסהו כדי למצוא את המומיה, את גווייתו החנוטה של תות־ענח'־אמון? אך לא! עוד לא תמו ההפתעות: כשנפתח ארון זה, נמצא בו ארון שני, ובארון שני זה עוד ארון שלישי העשוי זהב־מקשה. רק משהורם המכסה הכבד של ארון שלישי זה, הופיעה סוף־סוף המומיה!

גווייתו החנוטה של תות־ענח'־אמון שבה לראות אור עולם לאחר 3000 שנה.



דמותו של תות־ענח'־אמון, שנמצאה על ארון המתים הראשון



אחת מן ה"פרות הכחולות" אשר קישטו את "אפיריון־הטקס" של תות־ענח'־אמון



תבליט על משענת הגב של כסא תות־ענח'־אמון, המתאר את פרעה כשהוא מקבל גביע מידי אשתו אוחס־אן־אמון



אחד משני הפסלים אשר "שמרו" על הכניסה לקברו של תות־ענח'־אמון

דגניה אם הקבוצות

„ביום כ"ה בתשרי בשנת תרע"א עברו את הירדן במקום מוצאו מים כינרת שנים-עשר חברים צעירים — עשרה בחורים ושתי בחורות, על מנת לעבוד את אדמת הלאום הנידחת שבעבר-הירדן המזרחי". זאת היתה ראשיתה של הקבוצה בארצנו. ומאז ועד היום מה גדול השינוי שחל בחבל הארץ הנקרא „נגב כִּנֶּרֶת"! בראשית שלטה השממה בבקעה זו, המשתרעת מדרום לכינרת. במקום אשר נגעצה המחרשה לראשונה ע"י חלוצי דגניה.

אדמת הבקעה — אדמת חֻוָּר. זוהי אדמה שהיתה פעם בקרקעיתה של ימת-הירדן הקדומה. הקרקעות מכילות אדמת גיר במידה רבה, גבס ומלחים שונים. במקומות אחדים, וביחוד באלה הנמצאים לרגלי ההרים, נתכסתה אדמת החֻוָּר באדמת סחף פוריה. בימות הגשמים היתה מתכסית הבקעה במרבד ירוק, ואילו בימות החמה היתה נחשפת מכל צמח ועץ ופניה היו כארץ הנגב.

שנים רבות היה „נגב כינרות" יבש ושומם. שלושה כפרים ערביים דלים נמצאו בו. תושביהם עיבדו את האדמה במחרשה פשוטה וזרעה חיטה או שעורה.

אמנם, בחבל זה זורמים שני נחלים גדולים: הירדן והירמוך, המתחברים יחד בדרומה של הבקעה. שני הנחלים שופעים מים רבים. אך שניהם זרמו ללא הועיל. האדם שחי בגדותיהם לא נתן את דעתו לנצל את המים ולהשקות בהם את השדות. היה צריך לסדר מיתקני השקאה, כדי להעלות את המים מאפיקי הנחלים. בימים קדומים מאוד-מאוד חי האדם הקדמון לאורך גדותיו של נחל ירמוך. לפי השרידים שנמצאו בבקעה נראה כי התושבים העתיקים היו מראשוני עובדי האדמה ומגדלי המקנה. הם עסקו גם בציד ובדיג.

בתקופה מאוחרת יותר התנוססה על גדות הכינרת ובסמוך למקום שיוצא ממנו הירדן, עיר חשובה בשם בית-יֶרַח. העיר הגיעה לפריחה גדולה עוד לפני כיבוש הארץ ע"י בני-ישראל.

בימי בית שני ולאחריו היו ב„נגב כינרות" יישובים יהודיים, כגון: כפר גון וכפר צמח. התושבים מצאו אף באיזור זה תנאים טבעיים משובחים להתפת-חותם ולכלכלתם.

בהיחרב היישוב החקלאי היהודי בארץ היה „נגב כינרות" מירמס לעדרי בדווים נחדים ולאיזור מעבר לשודדים שנמלטו מהגליל לעבר-הירדן המזרחי.

הראשונים ביישוב „נגב כינרות" (בשנת תרס"ג) היו אנשי מנחמיה; אלה התיישבו בעבר-הירדן המערבי לרגלי ההרים. איכרי מנחמיה סבלו רבות מהתנפלויותיהם התכופות של הבדווים ומחוסר השקאה תקינה ממי הירדן. הם לא יכלו לפתח משקים מסודרים.

סמוך לגשר הנטוי על הירדן בצאתו מים כינרת, נוסדה (בשנת תרס"ח) הקבוצה כינרת. קבוצה זו — ראשיתה חוות-פועלים, שמטרתה היתה הכשרת המקום להתיישבות מתנחלים בעלי הון ויחד עם זה הכשרת פועלים עברים לעבודה חקלאית.

בכ"ה בתשרי תרע"א הונח היסוד למשק הראשון בעבר-הירדן המזרחי ועל אדמת הקרן-הקימת-לישראל. המייסדים, חברי הקבוצה, היו מלוכדים ברעיון העבודה היוצרת על אדמת הלאום. תחנתם הראשונה בארץ היתה המושבה חדרה, שמייסדיה נודעו בגבורתם במלחמתם במארת הביצות הגדולות שהשתרעו מסביב למושבה.

בבואם לבקעת כינרות היו עיני חברי קבוצת דגניה נשואות — לפי דברי אחד החברים — לדרך חדשה, לחיי חברה, שיש בה שוויון, אחוה וצדק, לחיים המיוסדים על עבודה עצמית על אדמת-הלאום ועל חיים משותפים. הם קראו למושבתם בשם דגניה „על שם חמשת מיני הדגנים הגדלים בסביבה".

מחוסר השקאה מסודרת היה משק דגניה מיוסד בעיקר על פלחה חרבה. „היה צורך — לפי דברי החברים — לשנות את תנאי הטבע, להשקות אדמה יבשה. ידענו כי נכונו לנו שני נהרות: הירדן והירמוך. אך לניצולם יש צורך במשאבות גדולות ובאמות מים ארוכות. ואנו בודדים היינו".

לא ארכו השנים ולנגב כינרות נתווספו חלוצים רבים, אשר הוסיפו לעבד את השטחים הצחיחים. אז בוצע בכוחות משותפים אחד המפעלים החשובים בסביבה: מכון להשקאה.

מן הירדן ומן הירמוך נמתחה אמת מים גדולה, נשענת על עשרות עמודים. משאבות גדולות שאבו את המים משני הנהרות והזרימו אותם לכל השדות: שדות-מזרע ושדות-מטע. אז חל שינוי גדול בכל האיזור השומם. „נגב כינרות" על יישוביו הרבים, ובראש וראשונה דגניה, פיתח מטעים רבים: מטעי אשכוליות, המַבְכִּירים את פריים בארץ, מטעי תמרים ובננות, מהגדולים ביותר בארצנו, זיתים, פירות למיניהם, וכן ירקות, גידול פרות ועופות וגידול דגים בבריכות.

„נגב כינרות" נהפך גם למרכז תעשייתי. בקיבוץ אפיקים נוסד בית-חרושת לעץ לבוד, המשמש לתעשיית תיבות אריזה וכן לצרכי ריהוט; בקיבוץ אשדות-יעקב נוסדו בתי-חרושת לשימורי פירות וירקות מהגדולים בארצנו, וכן בית-חרושת למסננות גם מוסדות תרבות וחינוך. ב„נגב כינרות" מצויים לטבע המולדת על שם אהרן דוד גורדון. בדגניה נוסד בית-נכות הדגול, שהטיף כל ימיו בעטו ובאָתו לעבודה בכלל ולחקלאות בפרט, לחיים פשוטים טהורים בחיק הטבע ולקשרי ידידות ואהבה בין איש לרעהו. עד יומו האחרון אחז במעדר ועבד בשדות דגניה, למרות זקנתו.

בבית-נכות זה נמצאים אוספים רבים של בעלי-חיים למיניהם, עשבייה גדולה, ובה אוסף כללי של צמחי הארץ, וביחוד של צמחי נגב כינרות. אבנים למיניהן ומאובנים רבים.

בקיבוץ שער-הגולן נמצא בית-נכות ובו מימצאים מתקופת האדם הקדמון, שנתגלו בחפירות שנעשו סמוך לקיבוץ בחופו של נהר ירמוך. סמוך לים כינרת ועל-יד חורבות העיר העתיקה בית-ירח נבנו שני מרכזי תרבות: האחד — בי"ס תיכון ללימודי החקלאות על שם ד"ר רופין ז"ל, שפעל רבות ליישוב עמקי הכינרת. סמוך לו הוקמה אכסניה חינוכית לנוער ולעם בשם „אֹהלו" לזכר מנהיג הפועלים הדגול ברל כצנלסון ז"ל.

בימי מלחמת הקוממיות עמדה דגניה, ועמה כל יישובי נגב כינרות, בגבורה מול צבאות הסורים. למרות מספרם הקטן ונשק המגן המצומצם, ולמרות ההפגזה הקשה מצד האויב על כל הדרכים ועל כל המשקים, הצליחו המגינים עזי הנפש לפגוע בטנק המשוריין הסורי, ועל-ידי כך עורר בטחונו של האויב והוא נסוג.

על שפת הכינרת הוצבה מצבת הזכרון לבני דגניה, ובני יתר המשקים, שמתו מות גבורים לשחרור בקעת כינרת.

מאז יסודה של דגניה נוסדו בכל מרחבי ארצנו קבוצות רבות כמתכונתה, ודגניה משמשת מופת של חיי חברה המושתתים על שוויון, אחוה ואהבת האדם.



מיון עולם הצומח

מצויים שני מינים של שעועית: שעועית הגינה ושעועית אדומה. שני המינים האלה של השעועית משתייכים לסוג „שעועית".



השעועית, וכל שאר הצמחים שיש להם פרח דמוי-פרפר, מהווים את משפחת הפרפרניים

הפרפרניים ושאר הצמחים המפַתחים פרי תרמיל מהווים את סדרת הקטניות

בת מחלקה: דו-פסיגיים



הקטניות ביחד עם צמחים אחרים שזרעיהם מכילים שני פסיגים מהווים את בת המחלקה: „דו-פסיגיים"

מחלקה: מכוסי-הזרע



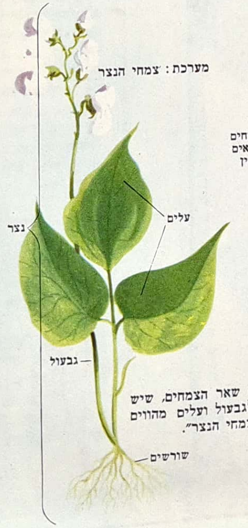
הדו-פסיגיים ושאר הצמחים, שהביציות שלהם נמצאות בתוך שחלה, מהווים את מחלקת — „מכֻסי-הזרע"

בת מערכת: צמחי הזרע



הצמחים מכוסי-הזרע והצמחים גלויי-הזרע מהווים את בת המערכת: „צמחי הזרע".

מערכת: צמחי הנצר



צמחי-הזרע יחד עם שאר הצמחים, שיש להם נצר המחולק לגבעול ועלים מהווים יחד את מערכת „צמחי הנצר".

עקבנו אחרי המיון המפורט של צמח, התחלנו ביחידה הקטנה ביותר שאליה משתייך צמח השעועית — המין ועלינו עד למערכה. נוכל עתה לסכם את המיון בטבלה:

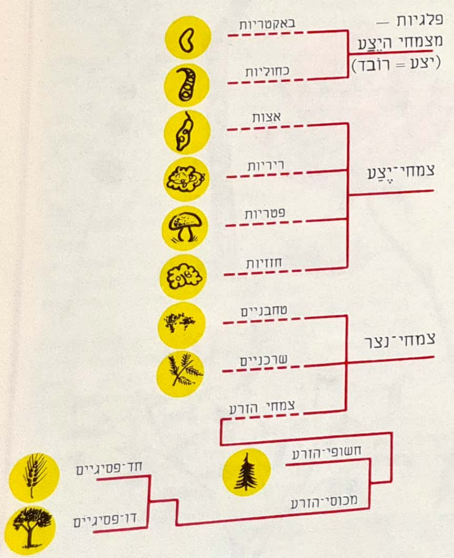
שעועית הגינה

המין:	שעועית הגינה
הסוג:	שעועית
המשפחה:	פרפרניים
הסִדרה:	קטניות
בת מחלקה:	דו-פסיגיים
מחלקה:	מכוסי-הזרע
בת-מערכה:	צמחי-הזרע
מערכה:	צמחי-הנצר
ממלכה:	צמחים

וכן נעשה המיון של כל צמח, למן הבקטריות שהם צמחים חד-תאיים מיקרוסקופיים ועד לעץ הבאוּבב הענק, שמשקלו עשרות טונות. לכל אחד מ 300,000 מיני הצמחים מקום בממלכת הצמחים בהתאם לתכונותיו.

מ י ו ן

ממלכה: צמחים



ממלכת הצומח כוללת צמחי־יַצַע וצמחי־נצר

צמחי־היצע אלה הם צמחים נחותים, שגופם בעל מבנה פשוט ביותר ואינו מחולק לשורשים, גבעול ועלים. לצמחי־היצע משתייכות מערכות שונות של צמחים, הכוללות יחד 60,000 מינים. המערכת הירודה ביותר של צמחי היצע היא מערכת הפַּלְגִיּוֹת.

מערכת הפלגיות — אלה הם צמחים פשוטים ופרימיטיוויים ביותר. גופם עשוי תא אחד בלבד או בצורת חוטים הכוללים תאים רבים. שם זה ניתן להם בגלל התרבותם על־ידי התפלגות התא לשניים. מערכת הפלגיות כוללת 35,000 מינים. היא מתחלקת לשתי בנות־מערכות: הבקטריות והאצות הכחולות.

הבקטריות — אלה הם צמחים מיקרוסקופיים חד־תאיים חסרי־כלורופיל. צורותיהם שונות ביותר: כדור, מתג, סליל, פסיק ועוד.

האצות הכחולות הן אצות חד־תאיות או חוטיות. הכלורופיל מפוזר בהן בתוך הפלאסמה ומלווה על־פי־רוב צבע כחול, ולפעמים גם אדום.

האצות למערכותיהן (פרט לאצות הכחולות) הן צמחים חד־תאיים או רב־תאיים. יש המגיעות בגודלן עד ל־25—30 מטר (אצות חומיות). מהן עשויות בצורת חוטים, עלים, צינורות, כוכבים ויש כמה אצות הדומות לצמחים עילאיים וניכרים בהן כעין שורשים, עלים וגבעול. הן חיות במי־הים, במים מתוקים, על קרקע לח, ועוד.

מערכת הריריות — אלה הם צמחים פשוטים מאוד במבנם. גופם עשוי מסה רירית של פרוטופלאסמה (מכאן שמם — ריריות). הריריות מצויות על־פי־רוב על קליפות של עצים לחים או רקובים למחצה, או על שרידי עלים. הריריות חסרות כלורופיל. הן ניזונות בעיקר מבקטריות.

מערכת הפטריות — זוהי מערכת צמחים גדולה המכילה כ־10,000 מינים. הפטריות חסרות כלורופיל. גופן עשוי תא אחד או תאים מרובים. התאים ערוכים בחוטים המכונים קורים ומהווים יחד מקלעת־תפטיר.

בת־מערכת חֲזָזִיּוֹת — גוף החזזית מורכב משני צמחים שונים, פטריה ואצה, החיים בסימביוזה (חיים משותפים של שני יצורים או יותר) ביניהם. צבעם וצורתם שונים. הן נמצאות על פני כל כדור הארץ וחיות גם במקומות, שצמחים אחרים אינם יכולים להתקיים, כמו על סלעים, מתחת לשלג בטונדרות הצפון, ועוד.

מערכת צמחי־הנצר — זאת היא המערכה העולה במספר המינים שלה על כל שאר מערכות הצמחים יחד. אלה הם צמחי יבשה, התופשים את המקום העיקרי בעולם הצומח במינו. הם נקראים צמחי־נצר משום שגופם מחולק לחלקים מוגדרים כמו גבעול ועלים. לצמחי הנצר משתייכים 205,000 מינים. מערכת זו כוללת את: הטחבניים, השרכניים ובעלי־הזרע.

הַטַּחְבָנִיִּים—הם צמחי־הנצר הפשוטים ביותר. שורשים אין להם, אך במקומם ישנן נימי ספיגה, להן גבעול קטן ועלעלים. הטחבניים הם צמחים נמוכי־קומה המונים כ־25,000 מינים. המרובים מביניהם הם טחבי־העלים.

הַשְּׁרָכְנִיִּים — הם צמחים שמבחינים בהם ברורות שורשים, גבעול ועלים, ובהם צרורות צינורות להובלת המים מן השורש לעלים וכן להובלת החומרים האורגניים שנוצרו בצמח לכל חלקיו. לשרכניים משתייכים כ־10,000 מינים.

צמחי־הזרע — אלה הם הצמחים שלאחר ההפרייה הופכות הביציות לזרעים. אליהם משתייכים למעלה ממחצית הצמחים החיים בימינו. (170,000 מבין 300,000). צמחי־הזרע הם הצמחים העילאיים. מחלקים אותם לשתי מחלקות: חשופי־הזרע ומכוסי־הזרע.

חשופי־הזרע, זרעיהם מגולים, הזרעים אינם נמצאים בתוך שחלה, אלא בתחתית קשקש שהוא גלגול עלה. (למשל, זרע האורן הנמצא בקשקש האיצטרובל).

חשופי־הזרע הם: האורן, הברוש, ארז הלבנון, הסקוויה, ועוד. מצויים כ־600 מינים.

מכוסי־הזרע. השם מציין ברורות כי בצמחים אלה הזרעים מתפתחים בתוך השחלה. עם מחלקה זו נמנים רוב־רובם של הצמחים העילאיים. מכוסי־הזרע מתחלקים כאמור לשתי בנות־מחלקה:

חד־פסיגיים, בהם מכיל הזרע עובר המורכב משורשון, ניצן ופסיג אחד. הפסיג בצורת לוחית המהודקת אל האנדוספרם (רקמות המזון). חד־פסיגיים הם: התירס, החיטה, השעורה האורז, הדקל, הנרקיס, השושן, האספרגוס, הבננה ועוד.

דו־פסיגיים: בהם מכיל הזרע עובר המורכב משורשון, ניצן ושני פסיגים. דו־פסיגיים הם: הכרוב, הפרג, הוורד, האפונה, הכותנה, הפשתה, הקנבוס, כמעט כל עצי הפרי, עצי הצפצפה, ועוד.



כוח, עבודה, אנרגיה, הֶסְפֵּק

בהאזיננו לשידורי הראדיו, וכן בקוראנו בספר או בעתון אנו נתקלים לעתים קרובות בארבע מלים אלה שמשתמשים בהן לגבי אלפי ענייי-נים שונים: המכונית המשיכה בכוח התמדה... העבודה המבוצעת על-ידי האנרגיה של... צריכת הכוח (החשמלי) של העיר היא... המנוע מפתח הספק של... וכו' וכו'. מסתבר, כי למונחים אלה נודעת חשיבות מרובה, שכן משתייכים הם ליסודות הפיסיקה והמכניקה; יהיה לנו איפוא ענין ותועלת להכירם מקרוב.

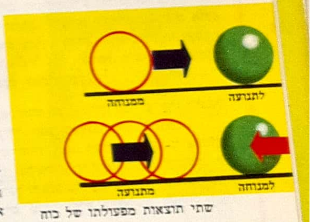
הכוח

כשאנו חושבים על "כוח", מצטייר בתודעתנו אדם בעל-שרירים, מחונן בכוח גופני עצום. ואולי מצטייר אז במוחנו סוס-אביר, הסוחב ב"כוח" עגלה עמוסה? ייתכן גם שבהכרתנו על "כוח" תעלה במוחנו השאלה: מיהו בעל "כוח" גדול יותר — האריה או הגורילה, או שאלות דומות. אך למען האמת, בכל ההרהורים מסוג זה אנו חוטאים במקצת כלפי הדיוק, שכן יש, שמה שאנו קוראים בשם "כוח", הוא לאמיתו של דבר "הספק", או "אנרגיה". ורצוי מאוד לדייק במונחים אלה.



הבה נראה תחילה כוח מהו. נתאר לעצמנו כדור נח על גבי מישור אופקי; אם נהדפנו בכף ידנו, הוא יתחיל לנוע. עתה, כשהוא נמצא כבר בתנועה, אם נשים את כף ידנו במסלול תנועתו — ייעצר.





שתי תוצאות מפעולתו של כוח

מה בעצם עשינו? עשינו שתי פעו-לות שגרמו לשינוי מצבו של הכדור; תחילה שינינו את מצבו ממנוחה לת-נועה, ואחר כך — מתנועה למנוחה. אלו הן תוצאות פעולתו של כ ו ח. אנו יכולים איפוא לומר: הכוח הוא אותו "משהו" הגורם לשינוי תנועתו של גוף צפיד; שינוי ממנוחה לתנועה, שינוי מתנועה איטית לתנועה מוגב-רת, שינוי מתנועה מהירה לתנועה איטית יותר ועד למנוחה גמורה. לא הגדרנו הפעם את הכוח כשהוא לעצ-מו, אלא תארנוהו לפי הפעולות שהוא משמש להן גורם. הזכרנו את המונח: גוף צפיד כלומר, "שאינו משנה את צורתו", שכן אם הגוף גמיש (אֶלאס-טי — העשוי לשנות את צורתו), ככדור גומי או קפיץ, הרי אם נפעל עליהם בכוח, עשוי גוף כזה לשנות את צורתו מבלי לשנות את תנועתו. במקרה זה אם נלחץ על הכדור בשתי כפות הידים, הוא יתכווץ וישנה צו-רתו.



הכוחות פוחסים את הכדור



המשקל משנה את צורת הכדור בכוח הלחץ

ואם ישאל מישהו מכם "הכיצד? הרי כדור יכול להתכווץ גם על ידי לבנה או אבן שתושם עליו, והיכן כאן הכוח?" תהא התשובה: במקרה כזה, הכוח הוא משקלה של הלבנה או של האבן.



שני כוחות המאזנים זה את זה

אכן, המשקל אינו אלא כוח (כוח המשיכה של כדור הארץ) וגם הוא עשוי להשפיע על מצב מנוחתו או תנועתו, או שינוי צורתו של גוף כלשהו.

ויכולה להיות גם השגה אחרת: הנה עומד נער ומחזיק מעל לראשו גוף כבד. הגוף נמצא במנוחה, גם צורתו לא נשתנתה כלל. הואיל ואין כאן לא שינוי של מצב מנוחה או תנועה ולא שינוי של צורה, האם נאמר, כי הנער אינו מפעיל כ ו ח כלל. כולנו מבינים, שיהא זה מגוחך לומר כך. במקרה זה פועלים שני כוחות בכיוונים מנוג-דים והם מאַזנים זה את זה (שיווי משקל): אמור מעתה, כוח השרי-רים הפועל כלפי מעלה מאַזן את משקל הגוף (כוח המשיכה של כדור הארץ), שהוא כוח מכוּוָן כלפי מטה. מסיבה זו אין הגוף נע לא לכאן ולא לכאן.

העבודה



העבודה שביצעה היד

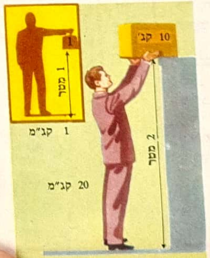


עבודה שביצעה הלבנה

אם הכוח (ההיפה ביד) גורם לשי-נוי מקומו של הכדור, נאמר כי הכוח מבצע עבודה. עבודה היא איפוא תוצאת פעולתו של כוח לאורך מסלול מסוים, היא התגב-רות על התנגדות. הלבנה הלוחצת על הכדור ומשנה את צורתו ביצ-עה עבודה בהתגברה על התנגדות הכדור לשינוי הצורה.

כיצד מחשבים את העבודה?

בהגדרת העבודה כלולים איפוא שני יסודות: כוח ודרך (מסלול), ולכן מובעת יחידת-העבודה בשני מונחים אלה: ק"ג×מטר, כלומר — העבודה הנעשית בהרמת ק"ג אחד לגובה של מטר אחד (הכוח הפועל הוא ק"ג אחד והדרך היא מטר אחד). העבודה נמדדת איפוא על ידי מכפלת הכוח בדרך.



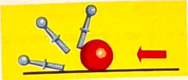
כך, למשל, פועל המרים משא של 10 ק"ג לגובה 2 מטרים מבצע עבודה של 20 קילוגראמטרים (=2×10); נער, שמשקלו 30 ק"ג, העולה במדר-גות הבית עד לגובה של 15 מטר מבצע עבודה של 450 קילוגראמטר (=15×30).

אנרגיה

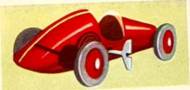


אנרגיה פוטנציאלית זאת מתגל-גלת אגב נפילתה — בעבודה

אנרגיה זוהי יכולת לבצע עבודה. כך אנו אומרים, למשל, כי הספר, או הקלמר, הנמצאים על גבי ה-שולחן יש בהם אנרגיה, הם יכולים לבצע עבודה. ואמנם אם ניתן להם ליפול, הם יבצעו אותה עבודה (אמנם קטנה) שהם מסוגלים לבצע (למשל להפוך חפץ מסויים או לשברו). כל אלה הם, כמובן, עבו-דות שאינן מצריכות מאמצים ניכ-רים, אותה אנרגיה של הספר או של הקלמר, או של עצם אחר המצוי במקום מורם קצת, או מים הנקווים במגדל-המים, כל אלה יש להם אנרגיה בתוקף מקומם והם מסוג-לים לבצע עבודה בנופלם. אנרגיה זו נקראת אנרגיה פוטנציאלית. גם קפיץ מכווץ או מתוח יכול לבצע עבודה בתוקף מצבו או מקומו; גם קפיץ מכווץ או מתוח יש לו אנר-גיה.



אנרגיה קינטית או של תנועה



אנרגיה של מצב של קפיץ

האנרגיה של הכדור במשחק הכדו-רת הפיל את היתדות, או מביא לידי תנועה כדור אחר, היא אנר-גיה הבאה לו לגוף בתוקף תנועתו, ולכן היא נקראת אנרגיה תנועתית או אנרגיה קינטית (מיוונית: קינ-סיס = תנועה).

מצויים כמובן סוגי-אנרגיה רבים, כגון: אנרגיה חשמלית, אנרגיה תֶרמית (של חום), אנרגיה כימית, אנרגיה אטומית, אנרגיה של קרינה (כלומר, הבאה מתפוקת הגלים הקורנים ממקור של אנרגיה — כגון קרני השמש). האור שעסקנו בו הוא צורה של אנרגיית קרינה.

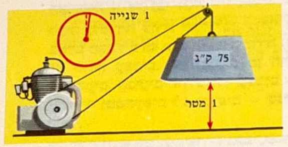
אנרגיה והספק

רבים מערבבים את המושגים: אנרגיה והספק. אומרים, שגוף פלוני מצוייד באנרגיה, אם יש לו יכולת לבצע עבודה, בלי להזכיר את הזמן הנחוץ לביצוע עבודה זו. ה ס פ ק של מכונה, של מנוע, של אדם, של בעלי-חיים וכו', זוהי העבודה שכל אחד מן הנ"ל יכול לבצע ב ש נ י י ה א ח ת. נאמר איפוא, כי מנוע מפתח הספק מסויים ולא שהוא מפתח אנרגיה ובשאנו אומרים, ש ה ה ס פ ק של מכונית הוא 30 כוח-סוס, פירושו של דבר, שהמנוע של המכונית מפתח עבודה של 2,250 קילו-גראמטרים בכל שנייה.

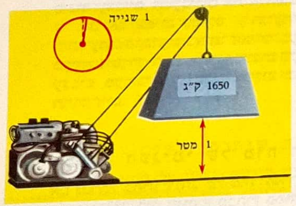
את ההספק מודדים ב"כוח-סוס", מונח, שמן הסתם שמעתם אותו פעמים אין-ספור.

כוח-סוס

רבים השומעים או קוראים, כי מנוע מסויים מפתח 30 "כוח-סוס" חושבים, שההספק של אותו מנוע שווה לזה של 30 סוסים. ולא היא! כוח-סוס, שמסמנים אותו ב HP (ראשי תיבות מן המלים האנגליות Horse = סוס, Power = כוח, עוצמה), הוא שם יחידת-ההספק. מונח זה נכנס לשימוש בפעם הרא-שונה בשנת 1782 למדידת ההספק של משאבת-קיטור, ש-נבנתה על-ידי הפיסיקאי האנ-גלי ג'ימס ואט. הספק של "כוח-סוס" כמוהו כהספק של 75 ק-לוגראמטרים בשנייה אחת. נאמר איפוא, כי מנוע יש לו הספק של "כוח-סוס" אחד, אם הוא מסוגל להרים 75 ק"ג לגו-בה של מטר אחד בשנייה אחת. מובן מאליו, כי המנועים של המכונות ושל כלי-הרכב למיני-הם מבצעים עבודות אחרות מאשר העלאת משאות לגובה. לדוגמא: הספק של מנוע-מכו-נית, למשל, הוא 22 כוח-סוס (כ"ס). פירושו של דבר הוא, כי אילו חיברנו מנוע זה אל גלגלת, בכדי להעלות משאות, הוא היה מרים (בהזנחת החיכוך) 1,650 ק"ג לגובה של מטר אחד בש-נייה אחת.

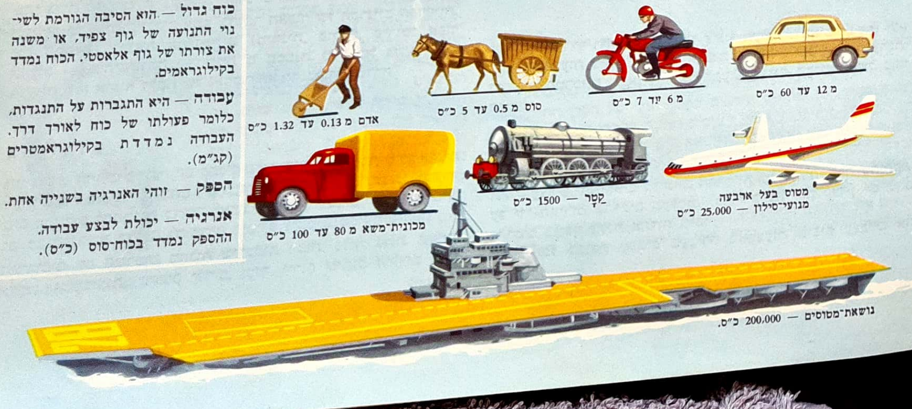


מנוע המְפַתֵּחַ 1 כוח-סוס



מנוע המְפַתֵּחַ 22 כוח-סוס

דוגמות של אי-אלה הספקים



כוח גדול — הוא הסיבה הגורמת לשי-נוי התנועה של גוף צפיד, או משנה את צורתו של גוף אלאסטי. הכוח נמדד בקילוגראמים.

עבודה — היא התגברות על התנגדות, כלומר פעולתו של כוח לאורך דרך. העבודה נ מ ד ד ת בקילוגראמטרים (קג"מ).

הספק — זוהי האנרגיה בשנייה אחת.

אנרגיה — יכולת לבצע עבודה. ההספק נמדד בכוח-סוס (כ"ס).

שיתוק ילדים

מגפות של שיתוק ילדים מופיעות פתאום בארץ זו או אחרת. על הבשורה הרעה מודיעים בשידורי הראדיו ובעיתונים, וההורים היודעים כי מחלה קשה זו תוקפת ביחוד ילדים, חרדים מאוד לשלום ילדיהם. הגורם למחלה הוא וירוס מסויים. הבה נראה איזה חלק מהגוף תוקפת המחלה ומה הן תוצאות פגיעתה?

כדי לענות על שאלות אלה, הכרחי לעמוד תחילה על כמה מושגים באנאטומיה של גופנו.

מוח השדרה

האיבר בגופנו הנפגע על ידי הוירוס של שיתוק ילדים הוא מוח־השדרה. בדומה למוח הגולגלת המוגן על־ידי קופסת הגולגלת, כך גם מוח־השדרה מוגן על־ידי צינור ארוך הנוצר מקשתות של חוליות־השדרה הערוכות זו על גבי זו.

למוח השדרה צורת חבל לבן, גלילי כמעט, שקטרו 1.8 ס"מ. אורכו באדם מבוגר כ 45 ס"מ. למוח השדרה (הנקרא גם חוט־השדרה) קשורים 31 זוגות עצבים. הם יוצאים מן הרווחים אשר בין חוליה לחוליה במרחקים קבועים זה מזה; עצבים אלה מתפצלים בצאתם מעמוד השדרה ומסתעפים ל 4 סעיפים — שניים מהם פונים אל השרירים ואל העור.

כל עצב יוצא ממוח־השדרה בשני שורשים נבדלים היטב: שורש אחד אחורי, העשוי סיבים עצביים והמעביר למוח השדרה את הגרויים, שנקלטו באיברי התחושה (שורש = תחושתי), ושורש קדמי, העשוי סיבים עצביים, המעבירים את הדחפים לתנועה לשרירים המשורטטים של הגו או הגפיים (שורש = תנועתי). שני השורשים — התחושתי והתנועתי, הקבועים באותו האיזור בעמוד השדרה, מתאחדים בצאתם מעמוד השדרה לעצב אחד. העצבים הקשורים לחוט השדרה הם, איפוא, עצבים מעורבים, כלומר: מכילים בתוכם סיבים תנועתיים וסיבים תחושתיים.

המבנה הפנימי של מוח־השדרה

אם נסתכל בחתך־רוחב של מוח־השדרה, ניווכח כי בפנים נמצא חומר אפור בדומה לזה הנמצא מבחוץ במוחות הגולגלת. בחתך הוא נראה כפרפר שכנפיו פרושות. שתי "הכנפיים" של גוש החומר האפור הפונות לצד הגחון נקראות הקרניים הקדמיות. ו"הכנפיים" הפונות לצד הגב, שהן צרות מהקדמיות, נקראות הקרניים האחוריות.

הוירוס של שיתוק־ילדים פוגע בחומר האפור של הקרניים הקדמיות. שם המחלה בלועזית פוליומיֶלִיס (מיוונית, פוליוס, פירושו אפור ומיֶלוס — מוח־השדרה; הסיומת ס מסמנת מצב של דלקת; שם המחלה הוא איפוא דלקת של החומר האפור במוח השדרה.

הווירוס

הווירוסים זעירים ביותר, הם קטנים מ 0.2 מיקרון (מיקרון שווה אלפית המילימטר) ואפשר לראותם רק בעזרת מיקרוסקופ אלקטרוני. הווירוסים מסוגלים להתרבות בדומה לאורגאניזמים חיים, אך יש לכמה מהם גם מבנה גבישי בדומה לחומרים כימיים דוממים מסויימים.

הווירוסים הם הגורמים מחלות מידבקות רבות, כגון: נזלת, שפעת, אדמת, אבעבועות, שיתוק ילדים, ועוד. וירוס שיתוק הילדים חודר לגוף האדם דרך רירית האף ודרך צינור העיכול: מאיברים אלו הוא עובר באמצעות צינורות הדם, הלימפה והעצבים ומגיע עד למערכת־העצבים המרכזית: כאן הוא משתקע בקרניים הקדמיות של מוח־השדרה.

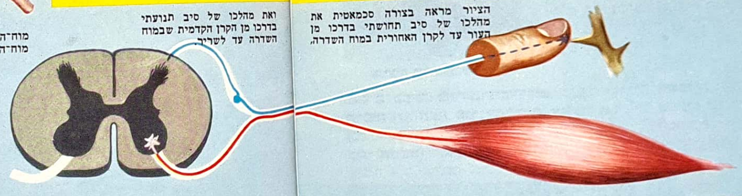
הריסת התאים

תאי העצבים, הנמצאים בקרניים הקדמיות של מוח־השדרה שהותקפו על ידי הווירוס, נהרסים ונעלמים לגמרי כעבור זמן קצר; יש שהם נהרסים במשך שעות אחדות בלבד.

הואיל וכל קבוצת עצבים מעבירה באמצעות סיבים עצביים את



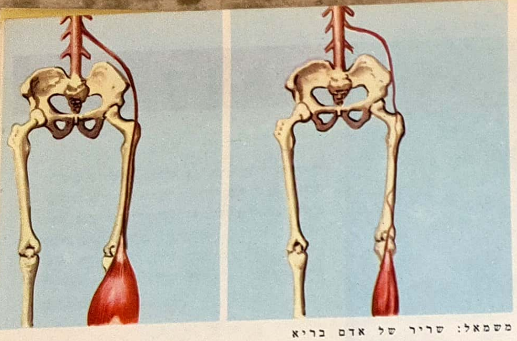
חתך־רוחב (מוגדל) של מוח השדרה. החומר האפור בצורת פרפר


הציור מראה בצורה סכמאטית את מהלכו של סיב תחושתי בדרכו מן העור עד לקרן האחורית במוח השדרה, ואת מהלכו של סיב תנועתי בדרכו מן הקרן הקדמית שבמוח השדרה עד לשריר.


מוח־השדרה ממנו יוצאים עצבי מוח־השדרה

הדחפים לשרירים מסויימים, גוררת אחריה הריסת תאים אלה את שיתוקם של אותם השרירים.

בקרניים הקדמיות של מוח־השדרה של האדם נמצאים 800,000 תאי עצבים בערך. יש שתאים נהרסים בקטע אחד של הקרן התנועתית ויש שהם נהרסים בקטע אחר, לפעמים נפגעת על־ידי הווירוס רק קרן אחת ולפעמים שתי הקרניים; התוצאה היא שהעצבים, וכן השרירים, שנשללו מהם הדחפים התנועתיים, הם שונים בהתאם לאיזור הפגיעה, והשיתוק בעקבות המחלה מופיע במקרים שונים במקומות שונים בגוף. אם נפגעו ומתו רק כמאה אלף מבין תאי העצבים, הרי השרירים שתאים אלו שולחים אליהם גירויים עצביים, מסוגלים עדיין לפעול, הם רק חלשים יותר; אך אם נפגעו שני שלישים מן התאים העצביים,


משמאל: שריר של אדם בריא

מימין: שריר מנוון של אדם שנפגע בשיתוק־ילדים

שבפעולתם קשורה קבוצה מסויימת של שרירים (12,000 לכל רגל או יד) הרי שיתוקם הוא מוחלט.

אם נהרסים התאים של העצבים, המפעילים את הסרעפת (המסייעת בפעולת הנשימה), זו נפגעת בשיתוק ופעולת הנשימה אינה אפשרית: אם אין מכניסים את החולה לריאת־ברזל (מכשיר המאפשר נשימה מלאכותית מתמדת), נשקפת סכנה להייו.

התפתחות המחלה

בימים הראשונים למחלה, חש הנפגע כגרונו ובראשו, וחום גופו עולה מעט. סימני מחלה אלו אינם מעוררים דאגה. ביומיים שלאחר־כך הרגשתו של החולה משתפרת ונדמה לו כי החלים. אך לפתע מתחיל השלב המסוכן ביותר של המחלה: חום גבוה, בחילה או הקאה, מלווים כאבים בעמוד־השדרה ובגפיים. מהיום השישי עד העשירי מופיעים הסימנים הראשונים של שיתוק. יש לציין כי בהתחלה פוגע השיתוק במספר גדול של שרירים, אך אחר־כך חוזר חלק ניכר מן השרירים שנפגעו בהדרגה לפעילותם, רק אחדים נשארים משותקים לכל ימי החיים.

התרכיב של סאלק נגד שיתוק ילדים

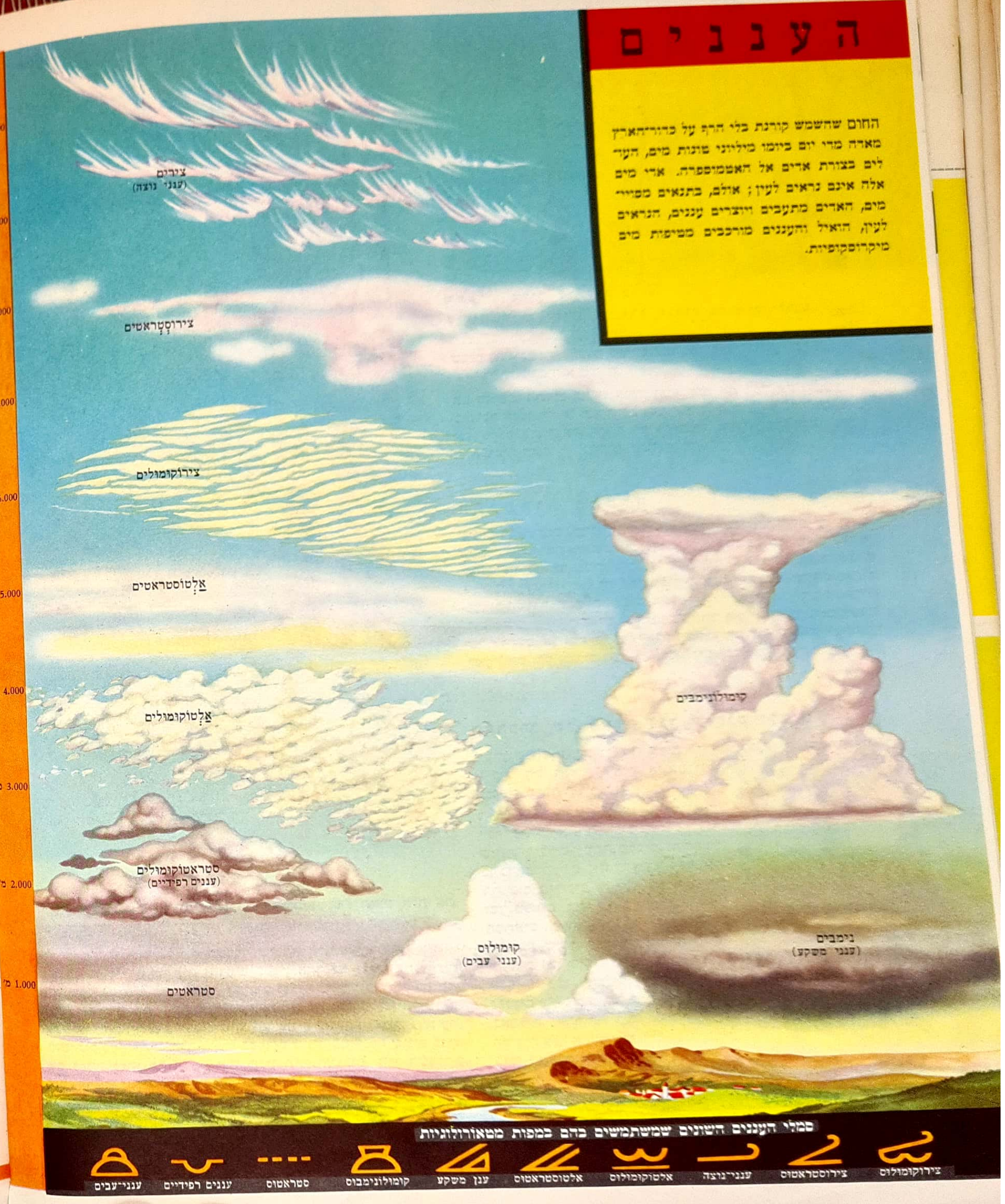
ניקיון הבית והגוף, וביחוד ניקיון הידיים, הגנה על המזונות מפני זבובים הם תנאי זהירות אלמנטריים במניעת מחלת השיתוק.

ב 1953 יצר הרופא היהודי האמריקאי, יונה סאלק, את התרכיב הראשון נגד שיתוק הילדים; עתה מרבים להשתמש בו ברחבי־העולם כולו בהצלחה רבה. את התרכיב מזריקים פעמים אחדות ברווח זמן מסויים בין זריקה לזריקה. הגיל המתאים ביותר לקבלת תרכיב־סאלק הוא בין שישה חדשים לשש שנים. אך הוראות אלו שונות במקומות שונים. יש ארצות, כמו איטליה וישראל, שבהן נפגעים ע"י וירוס השיתוק בעיקר ילדים. בארצות אחרות, כמו ארצות־הברית וארצות צפון אירופה, נפגעים גם מבוגרים. בזמן האחרון החלו בארצות שונות, וגם בארצנו, לחסן את הילדים נגד מחלה נוראה זו גם בנגיף חי.


ד"ר יונה סאלק, מגלה התרכיב נגד שיתוק ילדים

העננים

החום שהשמש קורנת בלי הרף על כדור-הארץ מארה מדי יום ביומו מיליוני טונות מים, העו־לים בצורת אדים אל האטמוספרה. אדי מים אלה אינם נראים לעין; אולם, בתנאים מסויי־מים, האדים מתעבים ויוצרים עננים, הנראים לעין, הואיל והעננים מורכבים מטיפות מים מיקרוסקופיות.



ענני־צירוס (Cirri) — אלה הם עננים עדינים בעלי צורה חוטית ומשיית ומת־פצלים כנוצות ולכן יש כאלה המכנים אותם ענני־נוצה. ענני־הצירוס נמצאים בגובה רב ביותר: לעיתים הם עולים עד ל 15,000 מ', מקום שם הטמפראטורה היא נמוכה בהרבה מ $0°$.

צירוסטראטוס — מסך ענן לבנבן על פני השמים. מבעד לצירוסטראטוס נראית הילת השמש או הילת הירח.

צירוקומולוס (Cirrocumuli) — הם מופי־עים לעיתים רחוקות למדי. הצירוקומו־לים מסתדרים בדרך כלל בקבוצות רבות של מה שקוראים "כבשים".

אלטוסטראטוס (Altostrati) — מופיעים בצורת יריעות סמיכות, אפורות או כחו־לות. כשהם עוברים לפני השמש או הירח נשקפים מבעדם כוכבים אלה כמו מבעד לזכוכית דֵהָה. לעיתים ענן זה עבה עד שאינו נותן אפילו את בהרת האור.

אלטוקומולוס (Altocumuli) — מכסים שטחים כאילו בגושי צמר־גפן, שצבעם אפור או לבנבן. הם דומים לצירוקומולים, אבל הם מורכבים מטיפות מים ולא מגבי־שי קרח. כשעננים אלה עוברים לפני השמש, הם יוצרים שתי טבעות קונצנ־טריות, המכונות "כתר".

קומולונימבוס (Cumulonimbi) — אלה הם ענני הסופה הידועים. הם מתפתחים כלפי מעלה, שכן בסיסם יכול לנגוע בקר־קע בשעה שפסגתם יכולה להגיע לגובה של 20,000 מ' ואף למעלה מזה. יש וענ־נים אלה משמשים מקור לטורנאדו (סע־רה סיבובית).

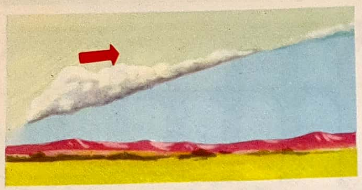
סטראטוקומולוס (Stratocumuli) — אלה הם גיבובי עננים שונים. העננים המר־כיבים אותם צבעם כהה ואין הם מבי־אים גשם. אולם לעיתים קרובות הם מצ־טופפים ונהפכים לנימבים (ענני גשם, ענני מישקע), מה שגורם למישקעים.

סטראטוס (Strati) — אלה הם שטחים של עננים רפידיים אחידי צורה, שצבעם אפור, דומים מאד לערפל. כרגיל אין הם מביאים גשם, לכל היותר הם יכולים לגרום טיפטוף קל.

קומולוס (Cumuli) — הם מופיעים כגושי צמר־גפן לבנים הנערמים אלה על אלה ומקבלים צורה של כרובית. הם נוצרים במשך היום על היבשה והם משמשים סימן למזג אוויר נאה, פרט למקרה בו הם מצטברים עד כדי להוות קומולונימ־בים, המביאים גשם. במשך הלילה הם נעלמים בדרך כלל.

נימבוס (Nimbi) — הם הרבה יותר כהים והם הם העננים, המביאים גשם. בימים של רוח, מתחברים הנימבים תכופות עם עננים בגובה קטן יותר בעלי אותה צורה והמכונים פראקטוסטראטים.

קירור על ידי מגע



כשהאדים נתקלים באוויר קר, הם מתעבים

כשהאוויר החם והטעון אדים עולה לגו־בה, הוא נפגש בשכבות אוויר קר יותר. כמות האדים שיכולה להימצא בחלל מסו־יים תלויה בטמפראטורה; ככל שהטמ־פראטורה נמוכה יותר מתעבה חלק גדול יותר מן האדים (נקודת הטל). האדים המעובים הם אגלי־מים זעירים והם נר־אים לעין — אלה מצטופפים ויוצרים גו־שים המורכבים מטיפות קטנטנות, שתו־דות לצפיפותן, הם מתגלים לעין: אלה הם העננים. אותו דבר מתרחש, כשהבל פינו הפושר והלח בא במגע עם האוויר החורפי הקר ומתגלה לעינינו כענן זעיר. כשהאדים מתעבים בדרך זו, היינו כהיתקלם, תוך כדי עלייה, בשכבות אוויר, בעלות טמ־פראטורה נמוכה יותר, מתהווים עננים, הנערמים אחד על גבי השני ומכונים עננים עֲבִים (Cumuli).

התקררות אדיאבאטית



האדים בהתרוממם מאבדים חום, ירידת הטמפראטורה גורמת להתעבות

העננים מחולקים לפי שלושה אבות־צורה: צורה רפידית שטוחה (סטראטוס), צורה עבית מגובבת ומעורמת (קומולוס) וצורות פורחות, כעין נוצות, (צירוס). יש עננים אשר בצורותיהם הם מזיגה של אבות־הצורה הנ"ל. התקררות אידיאבא־טות זוהי ירידה ספונטאנית של הטמפ־ראטורה, המתרחשת באוויר העולה כלפי מעלה: מידת ירידה זו היא $1°$ לכל 100 מ' באוויר יבש. כשהתקררות נגמרת על־ידי תופעה זו, מצטופפות טיפות האדים, המצויות באוויר ויוצרות עננים בעלי עובי קטן, הדומה לסדינים גדולים והמכונים עננים רפידיים (סטראטים).

התהוות עננים משניים



הגשם מתאדה כשהוא נתקל באוויר חם

העננים יכולים להתהוות גם באופן אחר, אך דבר זה קורה לעתים רחוקות. לפעמים יקרה שהגשם או השלג, היורדים מגובה רב, עוברים שכבות אוויר חם יותר. אז יקרה כי טיפות הגשם או גבי־שי השלג מתאדים שוב ויוצרים על־ידי כך עננים בגובה מועט.

אולם, כדי שהאדים יתעבו לא יספיק אחד מן התנאים שתיארנו לעיל; דרושה גם נוכחותם של "גרעיני־עיבוי".

גרעיני העיבוי הם חלקיקים מיקרוסקופיים של אבק אטמוספרי, שעליו שוקעות הפרודות, של אדי המים, המרחפות באוויר. מסביב לגרעינים אלה מצטברות, עם ירידת הטמפראטורה, המולקולות של האדים; הן מתעבות עד כדי יצירת אגלי־מים זערערים, שמהם מורכבים העננים.

מוביל-המים (האַקְוֶדוּקְט) הרומי



אקוודוקט רומי בעל שתי שורות קשתות

המים הדרושים לתושבי העיר סֶגוֹביה שבספרד מובאים לתוכה מנהר המרוחק ממנה ששה-עשר קילומטרים. מים אלה זורמים בתוך מוביל-מים (אַקְוֶדוּקְט) שנבנה לפני 1900 שנים כמעט, היינו באקוודוקט רומי.

פזורים בכל אזורי העולם העתיק — בספרד, בצרפת, בגרמניה, ביוון, באסיה הקטנה ובאפריקה, עומדים עדיין איתנים שרידיהם העַנקיים של כמאתיים אקוודוקטים, שנבנו על ידי הכובשים הרומיים. מיבנים אלה בנויים להפליא, מוצקים ביותר ומעוררים בלב המתבונן בהם רגש של התפעלות. טכניקה מושלמת ביותר ושיטות בדוקות ומנוסות עמדו להם, לרומאים, כשניגשו לבנות מובילי-מים, העוברים לעיתים באזורים פראים ושוממים לגמרי, במרחק של אלפי קילומטרים ממרכזי התרבות הגדולים של התקופה העתיקה. אין ספק שארדיכלי רומי נחנו בכשרון בנייה מיוחד במינו.

מוביל-מים כתבנון, הדומה ביותר לתבנון הרשת של חלוקת המים בימינו, היא אמצאה רומית מהרה. שכן בטרם הומצאו האקוודוקטים היה האדם נאלץ להסתפק בכמות המים הזעומה שמצא בסמוך למקום מגוריו.

מדוע עלה על דעתם של הרומאים להקים אקוודוקטים, ומדוע הורחבה רשת האקוודוקטים הרומית על כל ארצות כיבושיהם?

רבות, מן הסתם, הסיבות לפריחתו של מפעל ארדיכלי זה. יתכן שנעוץ הדבר באהבה הגדולה שהיתה לרומאים למלאכת הבנייה בכלל, ובתשוקתם למפעלים כבירים שנועדו לתועלת הציבור. אמצאת הקשת בבנייה (שהרומאים קיבלו אותה מן העם האֶטְרוּסקי) איפשרה את בנייתם של קמרונות רחבים מאוד הנשענים על עמודים שתמכו את מוביל המים הגבוה.

מדוע נבנו האקוודוקטים על עמודים מקומרים?

תחילה חשבו חוקרי הארדיכלות העתיקה, שהרומאים העדיפו את שיטת הובלת המים על גבי קשתות על שיטת ההובלה באמצעות רשת צינורות תת-קרקעיים, משום שלא הכירו עדיין את חוק הכלים השלובים. אולם המחקרים האחרונים הוכיחו, שהרומאים היו בקיאים בחוקים הפיסיקאליים, שעליהם מיוסדת ההידרוליקה.

הרומאים העדיפו בדרך כלל לבנות את מובילי המים שלהם על גבי קשתות, שכן שיטה זו נוחה יותר וחסכונית יותר. לרשותם עמד שפע של חומרי בנין זולים: אבן טְרַאבֶּרְטִין (מחצב של פחמת סיד), לבֵנים, מלט — כל אלה חומרים הנוחים מאוד לשימוש. לעומתם, היו הצינורות המתכתיים יקרים וקשים לייצור. הרומאים לא ידעו לעבד את "היֶּצֶקֶת" (ברזל היציקה) על נקלה. הארד (ברונזה), שהוא תרכובת של נחושת ואבץ, היה יקר מדי; ולבסוף, העופרת שבה הרבו להשתמש ברשת הצינורות העירונית, לא התאימה להתקנת מערכת רצופה של צינורות ארוכים בעלי קוטר גדול, העוברת לאורך קילומטרים רבים.

לפיכך בחרו המהנדסים הרומיים ללא כל היסוס בשיטת מובילי-המים הבנויים אבן או לבֵנים והנתמכים בקשתות.

צורתו של האקוודוקט הרומי

נקודת המוצא, או נקודת החיבור, ממנה זרמו המים אל תוך האקוודוקט, היתה על-פי-רוב מעיין או נהר. נקודה זו נמצאה תמיד במקום שהיה גבוה בהרבה ביחס לנקודת השפך של האקוודוקט. בכוח המשיכה זרמו המים במדרון, וירדו על פי שיפוע האקוודוקט. מוביל המים, שהיה בנוי על קשתות, נבנה אבן או לבֵנים. את דפנותיו הפנימיים נהגו לצפות בטיח מיוחד, שהכיל עפר-חרסים כתוש דק מאוד. לעיתים נמרחו דפנות אלה בדבק קשה ומשומן, מעין כופר העשיר באספאלט. מוביל המים לא היה מונח על הקשתות לכל אורכו: בקטעים מסויימים היה מתמשך על הקרקע ואף טמון בתוך האדמה. קטעים אחרים שלו נתמכו בקשתות רחבות ביותר בכדי להעבירו מעל פני שקעי הקרקע, כגון: עמקים, גיאיות, ערוצים, אפיקי נהרות וכו'; דבר זה הצריך, כמובן, בניית קשתות לאורך דרך של קילומטרים רבים. תנו איפוא דעתכם על גודל המיבצע, על אלפי הנדבכים של האבנים והלבנים שהונחו במבנה זה בעבודת-ידיים מפרכת, שלעיתים נמשכה עשרות שנים!

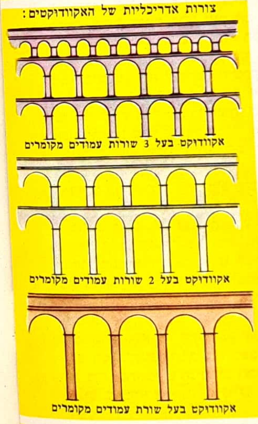
נקודת השפך של האקוודוקט היתה על-פי-רוב בפרברי העיר. שם זרמו מימיו אל תוך מיכלים ענקיים, שהיו נקראים "מגדלי חלוקה". מהם הוזרמו המים אל תוך צינורות ברונזה (בתחילת הקו) וצינורות עופרת (בהמשך הקו), והיו מובילים למזרקות הציבוריות (שנועדו לעניים), לבתי המידות של העשירים ולבתי-המרחצאות הציבוריים

גם בארצנו מצויים שרידים של מובילי-מים (אקוודוקט). "אמת המים הקדומה של ירושלים ו"ברכות שלמה" מעידות על דרכי הספקת המים לעיר הבירה באותה תקופה.



חתך ופרספקטיבה של אקוודוקט רומי

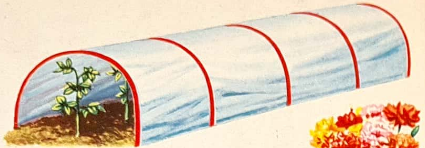
צורות אדריכליות של האקוודוקטים:



חתך של כמה סוגי אמות-מים סגורות:



מחיר החתימה לשנה: -.40 ל"י, דמי החתמה -.4 ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של -.3 ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל-אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.



חממה זעירה מחומר פלאסטי



אגרטל עם פרחים קטופים (1) בכדי לשמור זמן ממושך ככל האפשר על רעננות הפרחים הקטופים, יש להחליף תכופות את המים באגרטל ולקצץ מדי-פעם, בס"מ אחד או שניים, את קצה הגבעול כל עוד אורכו מספיק לכך. הגבעול הולך ונרקב בקצהו התחתון על-ידי פעולת חיידקי הרקבון, וכתוצאה מכך נסתמים פתחי צינורות-המים הנימיים, שדרכם חודרים המים לגבעול. עם הקיצוץ נפתחים הפתחים המיקרוסקופיים ומתאפשרת עליית המים אל הפרחים. (2) אגרטל הידרופוני. בעזרת אגרטל מעין זה נמנע הצורך בהשקיית הצמח ברציפות, וכן נמנע החשש למצוא אותו קמול, כשנעדרים מן הבית זמן ארוך.



עציצי-חרס למיניהם. קיימת שיטה יעילה לשמירת הלחות בצמחים: מניחים את העציצים בתוך קערות מלאות מים, או שמעבירים מים אל אדמת העציץ מכלי-קיבול באמצעות חוט פשתה.

צמחי-פרחים לסוגיהם

צמחים חד־שנתיים ודו־שנתיים — רבים הם הצמחים החד־שנתיים שראשית חייהם לאחר גשמי החורף הראשונים עם נביטת זרעיהם וסיומם באותה שנה עם גמר הפריחה ויצירת הפרי. אחרים הם דו־שנתיים, זרעיהם נובטים בבוא הגשמים, מפתחים את איבריהם הצמחיים: עלים ומערכת שורשים. בבוא חודשי היובש נפסקת צמיחתם. ואילו איברי הרבייה שלהם — הפרחים — מתפתחים באביב או בראשית הקיץ בשנה שלאחריה. את הצמחים החד־שנתיים זורעים באביב (פברואר—מארס) ובסוף הקיץ והסתיו (ספטמבר—אוקטובר). אף הדו־שנתיים — מהם נזרעים בבוא הגשמים, ומהם — בחודשי־האביב. הזריעה נעשית בחלקת גינה או בארגז־מנבטה, המכיל קרקע פורה. כשצמחים רגישים במיוחד לקרה, מגינים עליהם במסגרת מזוגגת. הודות לזריעה במנבטה מקבלים שתילים שפריחתם מוקדמת. בהגיעם לגודל מתאים מעתיקים את השתילים אל החלקה המיועדת לשתילתם.

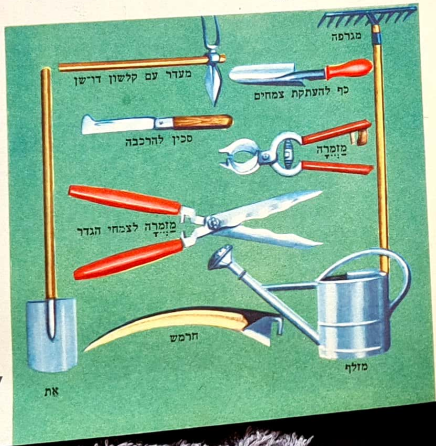
צמחים רב־שנתיים — הם צמחים מאריכי ימים החוזרים ופורחים מדי שנה בשנה. נוהגים לזרעם במשתלה ולהעתיקם משם אל מקומם בחודשי האביב. הצמחים הרב־שנתיים גדלים במקום אחד שנים רבות; אולם בכדי לקבל פריחה חוזרת ונאה, מן הצורך לספק להם זבלים המחזירים לקרקע את החומרים החיוניים לצמחים. צמחים רב־שנתיים נותנים, איפוא, פרחים נאים מדי שנה בשנה.

צמחי בצל וצמחי פקעת — צמחים אלה הם בעלי גבעול תת-קרקעי. מהם פורחים באביב, מהם בקיץ או בסתיו, כל סוג ועונתו. אחרי הפריחה מתייבשים הגבעולים העל-קרקעיים והעלים, ואילו חלקם התת-קרקעי, יהיה זה בצל או פקעת, אוגר את חומרי-המזון, שבעזרתם יוכל הצמח לפתח, עם בוא הגשמים, את צמיחת האיברים העל-קרקעיים.

שיחים — הבקעצור, הגַרדֶניה, הקַמֶליה והוורדים לזניהם, הם צמחים שיחיים. כמה מן השיחים מיועדים לשמש מסגרת לגינה.

הגינה

בכדי להכשיר חלקת אדמה לגינה, יש לבחור חלקה שטופת שמש, ולזבל היטב את האדמה. רצוי שמהצד הצפוני־מזרחי יוקם קיר נמוך להגנת השתילים מפני הרוחות הצוננים. באחת הפינות מקימים, בארגז גדול, מנבטה, המשמשת מקלט להגן על הצמחים הרגישים לקור. רבים הם המינים של צמחי-הפרחים המתאימים לגידול בגינה מעין זו; נבחר לנו אחדים מבין היפים ביותר והקלים לגידול. נתחיל ביצירת רקע חי לגינה; נגדל מטפסים יפים, שיכסו את הקיר החשוף עדיין. ראשית כל נתקין חוטי ברזל לאורך הקיר, או נקים רשת למשענת, שאליה ייקשרו ענפי הצמחים. מיד יעלה על דעתנו לשתול ורדים, שהרי אין מראה נאה מערוגת ורדים פורחת. למטרה זו נכשיר את הקרקע בחודש דצמבר. כן מגדלים ורדים של תה-כלאיים, המשמשים לקיטוף. הם גדלים על שיחים גבוהים. ורדי הפוליאנטה מתאימים בעיקר לגינות נוי, אך גם





ורד מטפס



תרבות
אנציקלופדיה מצויירת

המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פ.א.ס. בע"מ, רמת־גן

תוכן העניינים

גידול פרחים

לקיטוף. הם גדלים גם כמטפסים, המשמשים לכיסוי קירות, מרפסות, וכדומה. שותלים את שיחי הוורדים באוקטובר—נובמבר או בפברואר—מארס. את השתיל מעמידים באמצע הבור כך שמקום ההרכבה יבלוט מעט מפני הקרקע. את הבור סביב לגוש האדמה המחובר לשורשים יש למלא עפר תחוח. מהדקים היטב את האדמה סביב השתיל ומשקים מיד. במשך ימים מספר צריך להשקות את הצמח בתכיפות. אך כשמראה הצמח מעיד שהוא נקלט והיכה שורש, עוברים להשקייה פחות רצופה. בקיץ רצוי להשקות לפנות ערב, ואילו בסתיו — בבוקר. כלל זה נכון לגבי רוב הצמחים נושאי פרחים. חשיבות רבה נודעת לפעולת הזמירה. זומרים את הוורדים בראשית האביב, בחודש פברואר. בכלל מן הראוי להוריד משיח הוורד את הענפים היבשים והחלשים. אם השיח חלש, יהיה שיעור הזמירה זעיר; ואילו לגבי שיח איתן עשוי קיצוץ ענפים ארוכים יותר להביא להתפתחות ענפים נושאי ניצני פרחים.

אחד המטפסים הנאים ביותר והמ־קשטים ביותר הוא הוויסטאריה. צמח זה חובב שמש. הוויסטאריה דורשת להתפתחותה קרקע משובח; על־כן רצוי לדאוג, מדי שנה בשנה, לזיבול עשיר בזבל רקב או דשנים. קיסוס (הֶדֶרָה) — אם נעדיף מטפס ירוק־עד, נבחר שתילי קיסוס. אולם יצוין שצמח זה אינו מתפתח יפה בשעה שקרני השמש פוגעות בו במישרים.



צמחי קיסוס

צמחים שפריחתם בקיץ

הפעמונית (קאמפאנולה) — גוניה מרובים ועזים; ריבויה נעשה ע"י זרעים, הנזרעים בארץ בחדשי הסתיו וראשית החורף.

מיני פֶּלרגוניום (גֶרָאניון) — ריבו־יים ע"י יחורים, הניטעים בדרך כלל באביב ובסתיו.

הסִיפָן (גלאדיולה) — על זניו הר־בים — ריבויו נעשה ע"י פקעות־ריבוי קטנות. מועד השתילה: בארץ ברוב חודשי־השנה. אם רוצים לקבל פריחה בקיץ שותלים במארס—אפריל.

שושן צחור — צמח זה מתרבה ע"י בצלים זעירים, הנשתלים בחודש או־גוסט, בקרקע תחוח ומזובל זבל ישן. לפריחה שותלים בצלים גדולים, 15—16 ס"מ בחודש אוקטובר.



צמחים, שפריחתם בסתיו

חרצית הגננים (כְּרִיזאנְטֶמָה): רי־בויה ע"י יחורים או נטישות הנשתלים מפברואר עד מארס.

הבֵּיגוֹניה (מיני הביגוֹניה) — מתפת־חים יפה במקום מוצל; ריבוין ע"י פקעות המוטמנות בקיץ.



נכשיר עתה חלקה זעירה לשם הטמנת פקעות סִיפָנים (גלאדיולות). מתאים למטרה זו קרקע חמרה קלה, מזובל היטב; מערבבים את הזבל האורגאני באדמה כעשרים יום לפני השתילה.

גידול סיפנים אינו נתקל בקשיים. בסוף חודש מארס מטמינים פקעות מספר, בעומק 10 ס"מ, בקירוב, ובמרחק 20 ס"מ זה מזה. כעבור שבוע מטמינים פקעות נוספות; תתקבל פריחה רצופה עד סוף הקיץ. במשך הגידול משקים את הצמחים לרוויה, ובמיוחד בעת הפריחה.

כשהעלים מתחילים להצהיב לאחר הפריחה, מפסיקים את ההשקאה בהדרגה. את הפקעות מוציאים מן הקרקע לאחר שיבשו, מנקים אותן מן השורשים היבשים, מרחיקים את גבעולי הפרחים והעלים היבשים ומניחים אותן על מדפים מעשה־סבכה. באביב אפשר לחזור ולשתול אותם ולקבל צמחים נוספים.

מיני דַּהְלִיָּה — בחלקה אחרת נגדל קבוצת דהליות, שהתנאים הדרו־שים להן דומים מאוד לאלה הדרושים לסיפן.

ריבוי הדהליה נעשה ע"י זרעים ויחורים וע"י חלוקה: חותכים ומחלקים את פקעת־האם למספר חלקים כך שכל חלק ישא כמה ניצנים; את חלקי הפקעת המנותקים שותלים בעומק מתאים, במרחק 40 ס"מ זה מזה.

בפינת הגינה המוצלת ביותר נשתול יחורי בַּקְעֲצוּר; השיח יפרח במאי—יוני. יאה לו קרקע קל, עשיר ברקבובית. אם נשקה את השיח בתמיסת מלחים ברזליים, או נוסיף חומרים כאלה לקרקע, יחליפו הפרחים את צבעם הוורוד בצבע תכלת בהיר.

ערוגות

ניגש כעת לתיכנון ערוגה, שיגדלו בה שיחים רב־שנתיים בד־בבד עם צמחי־בצל, שאף הם מסוגלים להי־שאר בערוגה שנים אחדות. נבחר בצמחים הפורחים בעונות שונות, כך תהיה גינתנו פורחת במרבית חודשי־השנה.

צמחים שפריחתם באביב

חֲנָנִית רב־שנתית — צמח נאה לשתילה בשולי הערוגה; נזרע באוגוסט—ספטמבר במנבטה. מע־תיקים את השתילים לערוגה בחורף.

הכַּרְכּוֹם — צמח בעל פקעת; מפתח פרחים קטנים צינוריים, זמן הטמנת הפקעות בקרקע הוא הסתיו.

הצבעוני (טוליפ) — את בצליו מטמינים בקרקע מספטמבר עד אוקטובר, במקום שטוף אור שמש.



תרבות – אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

דגלים

כבר בימי קדם נהגו עמים שונים לצייד את צבאותיהם בדגלים. מה מקורו של נוהג זה? מסתבר כי הוא היה נעוץ בצורך מעשי; כאשר החיילים היו מתפזרים בשדה הקרב, צריך היה לסמן נקודת ריכוז, שכולם ימהרו אליה ויתאספו סביבה כשיקראו לכך. למטרה זו היו מניפים יריעת אריג, שצבעה העז ייראה למרחוק. סבורים כי האשורים והפרסים היו הראשונים שהשתמשו בדגלים. אצל העברים הקדמונים, כפי שמתברר ממקומות שונים בתנ"ך, היה דגל מיוחד לכל שבט. אצל עמים אחרים, כגון המצרים, היוונים והרומאים נשאו הצבאות במקום דגלים, ניסים, מוטות — "סיגנה" ברומית, שמעליהם התנוססו סמלים בדמות בעלי־חיים, כגון: זאבה, סוס או נשר. השימוש בדגל נעשה נפוץ יותר ויותר בימי־הביניים. בערים החופשיות באיטליה, למשל, היו לכל עיר ניסים משלה, אחד למימשל העיר, בצורת גונפאלון (דגל מוארך, לעיתים דמוי־משולש, מחובר למוט אופקי) ואחד בצורת דגל רגיל, מיועד לראש העיר. בימי־הביניים היו גם דגלים פרטיים, כדוגמת אלה של האצילים, שהקיסר הקצה להם אחוזה פיאודלית. כיום, רק הארצות שוייץ ודאניה (דנמרק) מתמידות להניף דגל, שצורתו נשארה ללא שינוי מאז ימי־הביניים.

דגלי מדינת ישראל


נס־הנשיא

בכ"ה בתשרי תש"ט הוכר דגלה של התנועה הציונית כדגלה הרשמי של מדינת ישראל, ובעתון הרשמי (מס. 32) ניתן תיאורו המדוייק:


צי הסוחר

"220 ס"מ אורכו, 160 ס"מ רוחבו. הרקע לבן ועליו שני פסי תכלת כהה, 25 ס"מ רוחב הפס, נטויים לכל אורכו של הדגל מצלע אל צלע. הפס העליון במרחק 15 ס"מ מן הצלע העליונה. הפס התחתון במרחק 15 ס"מ מן הצלע התחתונה. באמצעותו של הרקע הלבן, בין שני פסי התכלת ובמרחק שווה משניהם מגן דוד עשוי שש פסי תכלת, 5.5 ס"מ רוחב האחד, המצטרפים לשני משולשים שווי צלעות, שבסיסיהם מקבילים לשני פסי התכלת של אורך הדגל".


צה"ל

כסמלה הרשמי של המדינה נקבע, בי"ט בשבט תש"ט, הסמל העתיק של עם ישראל — המנורה, כפי שהיא מופיעה בתבליט על קשת טיטוס ברומי. עטורה היא ענפי־זית, וביניהם — למטה ממנה — השם "ישראל".


חיל־הים

וישנם במדינה עוד דגלים וניסים רשמיים אחרים: נס הנשיא, דגל צה"ל, דגלים של חיל־הים ושל חיל־האויר, דגל צי הסוחר ונס התעופה האזרחית, נס הדואר, דגל המכס והבלו ועוד. גם למחלקות ממשלתיות שונות יש סמלים משלהן.


חיל־האויר

הדגל שלנו

דגל מהו: כלונס שעליו כרוכה מטלית צבעונית? לא... דגל הוא למעלה מזה. בדגל ניתן להוליך בני־אדם אל אשר יהיה שמה הרוח ללכת. אפילו אל ארץ הבחירה. למען הדגל בני אדם חיים ועליו הם נהרגים. גדולה מזו: הדגל הוא הדבר היחיד שלמענו מוכנים ומזומנים בני־אדם למות, אם אך חונכו לכך.

תיאודור הרצל במכתבו לבארון הירש מיום 12/6/1895

הדגל הכחול־לבן

הדגל הכחול־לבן היה מקובל באגודות "חובבי־ציון" ובאירגונים יהודיים אחרים, אף כי לא היה לו מראה אחיד. והיו שהשתמשו גם במגן־דוד כסמל, על־פי־רוב — בצירוף המלה "ציון". בשיר "צבעי ארץ יהודה", של ל. א. פרנקל, שנתפרסם בעתון "חבצלת" בשנת 1878, ניתן גם הסבר לצבעים:

"בצבעים אלה כל קודש יופיע:
בצבע לבן — זיו אמונה רבה
ומראה תכלת מראה הרקיע".

בצורתו המקובלת — שני פסים כחולים על רקע לבן ומגן־דוד באמצע — הוא הוצג לראשונה בעיר בוסטון, בשנת 1891, ע"י אגודת "בני־ציון". עובדה זו לא היתה ידועה לצירי הקונגרס הציוני הראשון, 1897. דויד וולפסון, אחד מראשי התנועה הציונית ומנהיגיה, הצביע אז על הטלית כעל דגלו המסורתי של היהודים ויצר על פיה בתוספת מגן־דוד, את דגל־ציון. אולם רק בשנת 1933 נקבע רשמית, בקונגרס הציוני הי"ח, כי "הדגל הכחול־לבן הוא דגל ההסתדרות הציונית והעם העברי".

תיאודור הרצל, שלא ידע על הדגל של תנועת "חובבי־ציון", רשם ביומנו (ב 12/6/1895): "הדגל שעולה במחשבתי — אולי דגל לבן עם שבעה כוכבי זהב. הרקע הלבן פירושו — חיינו החדשים, הטהורים; הכוכבים הם שבע שעות העבודה: בסימן העבודה נכנס לארץ הבחירה". ואותו הדגל הציע הרצל גם בספרו "מדינת היהודים".

חוקת הדגל

הדגל הוא סמל האומה והמדינה. לפיכך נקבעו כללים כיצד להניפו וכיצד לנהוג בו בהזדמנויות שונות. הנה אחדים מהם, שנתפרסמו בכ"ד בניסן תשי"ג:

לא ישתמש אדם בדגל המדינה בפומבי, אלא אם הוא במצב ראוי לשימוש בכבוד;

לא יניף אדם את דגל המדינה אלא אם אורך התורן הוא פי שלושה בקירוב מרוחבו של הדגל.

לא יונף דגל המדינה ודגל אחר על תורן אחד. שום דגל לא יהיה גדול במידותיו מדגל המדינה ולא מורם ממנו; דגל המדינה יורם ראשון ויורד אחרון.

לא יניף אדם את דגל המדינה עם דגלי מדינות או אומות אחרות, אלא אם יהיו כל הדגלים שווים בגודלם.

המרכז היהודי בבבל

המרכז היהודי בבבל הוא הקדום שבמרכזי היהודים בארצות הגולה. תחילתו בתקופת הבית הראשון, אחרי גלות יהויכין מלך יהודה, שהגלה נבוכדנאצר מלך בבל. כאחת־עשרה שנה לאחר מכן (586 לפסה"נ), עם חורבן ירושלים, באו לשם גולים נוספים. אחרי הצהרת כורש מלך פרס (שהשתלט על ארצות הקיסרות הבבלית הקודמת), כאשר ניתנה הרשות ליהודים לשוב לציון, חזרו רק רבבות אחדות לארץ־ישראל; רוב היהודים נשארו במקומותיהם בבבל, ושם קנו להם שביתה לדורות. מספרם עלה אז על כל יישוב יהודי אחר בגולה. סמוך לחורבן הבית השני היו בבבל, לדברי יוסף בן מתתיהו, "רבואות לאין גבול, שאי־אפשר לדעת את מספרם".

בבל נחשבה לאחת הארצות הפוריות ביותר שבארצות הקדם. הנהרות פרת וחידקל השקו את אדמתה לרוויה, והחקלאות היתה מפותחת בה מאוד. גם היהודים עסקו בעבודת אדמה. רובם היו בעלי נחלאות זעירות, והם עצמם היו חורשים וזורעים ומביאים את מי הנהרות והתעלות אל שדותיהם. גם רבים מחכמי ישראל עסקו בעבודת אדמה ובגידול ירקות ופירות. והיו תלמידי־חכמים שעסקו בלימוד התורה רק בחדשים, שבהם נתפנו מעבודתם בשדה. בניסן (ימות הקציר) בתשרי (ימות הבציר) שבתו בתי־הדין מפני ריבוי העבודה בשדה ובכרם.

היהודים בבבל עסקו גם בכל מיני מלאכות. היו ביניהם: נגרים, חייטים ובורס־קים, קדרים ואורגים וקולעי סלים ורשתות, ספנים ומלחים ובוני אניות, דייגים וציידים, צורפי כסף וזהב, בוקרים ועוד. המלאכה הרווחת ביותר בקרב היהודים היתה מלאכת האריגה והצביעה. הם היו מייצרים אריגי ארגמן ובגדי פשתן, ותוצרתם היתה מבוקשת בכל שוקי המזרח.

רבים מיהודי בבל עסקו גם במסחר — סיטוני וקמעוני. בערים הגדולות — נהרדעא, סורא, פומבדיתא ומחוזא — היה כל המסחר מרוכז בידי היהודים והם נטלו חלק חשוב בחייה הכלכליים של הארץ.

בהיות יהודי בבל רבים במספרם ומרוכזים במחוזות מיוחדים, יכלו לפתח חיים עצמאיים ולשמור על טהרת מוצאם וייחוסם. כמעט בכל ימי שבתם בארץ זו הם נהגו מאוטונומיה מלאה והיוו כעין ממלכה בתוך ממלכה.

בראש היישוב היהודי בבבל עמד "ראש הגולה" (בארמית: "רֵיש־גלותא"), שהתייחס על מלכי בית דויד. משרתו היתה עוברת בירושה מאב לבן. ראש הגולה היה קרוב למלכות, וכהונתו נחשבה בחצר המלך כרביעית במעלה אחר המלך. מקום מושבו היה בשכונה מיוחדת בנהרדעא, ובחצרו היו נוהגים גינוני מלכות. הוא היה לבוש מעיל ארגמן וחגור אבנט רקום זהב, וכשהיה יוצא החוצה, נישא בשידה של זהב כשהוא מלווה קהל רב. בשבתות ובמועדים היה ראש הגולה יושב מתחת לאפריון ארגמן, וכאשר החזן היה מביא אליו את ספר התורה, היה קם על רגליו וקורא בו.

ראש הגולה היה ממַנֶה שופטים ודיינים בקהילות, מעמיד פקידים ושוטרים לפקח על הסדרים ועל בטחון חיי התושבים. משגיחים מיוחדים היו מפקחים בשווקים, בודקים את המידות והמשקלות ומקפידים שלא יופקעו השערים. והיו פקידים שהשגיחו על תיקוני דרכים בתחומי היישוב היהודי, על בניין גשרים, ניקוי תעלות וכדומה. ראש הגולה היה גובה מיסים מאת היהודים לטובת אוצר המלך ולצרכי קהילות ישראל. בעיני יהודי בבל היה ראש הגולה שריד לתפארת ממלכת יהודה לפנים, והיו חולקים לו כבוד רב.

ביחוד שיגשגה האוטונומיה (שלטון עצמי פנימי) היהודית בבבל בימי השלטון הפרתי ובתקופת השלטון הפרסי החדש שבא אחריו.

חיי הרווחה והביטחון של יהודי בבל ואירגונם הפנימי החזק יצרו תנאים נוחים לקידום חייהם הרוחניים ולהתפשטות לימוד התורה. במאה השלישית לספירה, כשהחלה מצטמצמת העצמאות הלאומית בארץ־ישראל ואורו של מרכז התורה שם דעך והלך, עקב הרדיפות של השלטון העוין, האיר אור חדש על נהרות בבל: הישיבות שקמו בערים סורא, נהרדעא ופומבדיתא היו למרכזי תורה גדולים לכל יהודי הגולה. מייסדי ישיבות בבל היו רב ושמואל, אשר לפי המסורת למדו שניהם בארץ־ישראל והיו מבחירי תלמידיו של ר' יהודה הנשיא. מכל רחבי בבל ומארצות אחרות נהרו צעירי ישראל לישיבות סורא ופומבדיתא ללמוד תורה. והיו מהם, שבשובם לבתיהם, מלאי חכמה ודעת, הועמדו בראש הקהילות והיו למורי דרך רוחניים לבני עדתם.

כבוד התורה עלה מאוד בעיני יהודי בבל תודות לישיבות ולחכמיהן. תשוקה עזה לחכמה ודעת תקפה את כל שכבות העם, למן האיכר העובד את אדמתו ועד לארמון ראש הגולה. הבערות נחשבה לחרפה בקרב יהודי בבל.

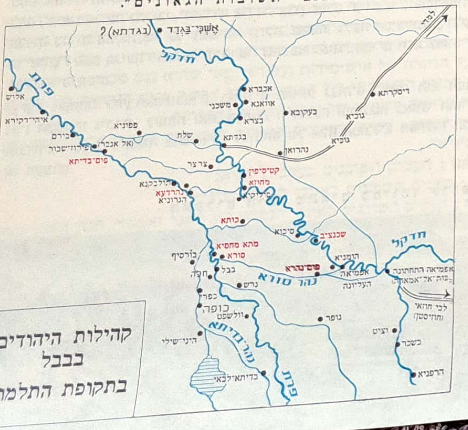
הישיבות הפכו להיות מרכז להפצת השכלה בקרב העם. פעמיים בשנה, בחודשי אדר ואלול, היו מתכנסים בהן אלפי יהודים, שנתפנו מטרדות פרנסתם בעיר ובכפר, לשמוע דברי תורה מפי החכמים. אף אלה שלמדו בישיבות ורצו לרענן בזכרונם את ידיעותיהם, היו באים בחודשים אלה לשמוע את ההלכות שנתחדשו במרוצת הזמן. חודשים אלה היו ידועים בשם "ירחי כַּלָּה", והכינוסים שנתקיימו בהם, ברוב עם ובפאר גדול, היו למסורת בקהילות בבל. לפי מסורת אחת, היה מספרם של המשתתפים בירחי כלה בימי רבה בר נחמני (תחילת המאה הרביעית לספירה) שנים־עשר אלף.

החכמים בישיבות בבל, שעסקו בפירושה של המשנה נקראו בשם "אמוראים" (אמורא בארמית: אומר, דורש, מפרש). אחרי רב ושמואל, שהיו אמוראי בבל הראשונים, קמו ששה דורות של אמוראים, שלמדו והורו בישיבות נהרדעא, סורא, פומבדיתא ומחוזא. הם חידשו הלכות ודינים ומנהגים והעלו סברות שונות בתורה שבכתב ובתורה שבעל־פה. וכך נצטבר, במשך מאתיים שנה בערך, חומר רב של הלכות ותקנות, שגם חכמים בעלי זכרון טוב ביותר, לא היו מסוגלים להכילו. לפיכך, החליטו חכמי בבל לכנס את כל התורה שבעל־פה בקובץ גדול ומסודר, לפי העניינים ובשיטה קבועה, למען יהיה למשמרת לדורות. עורכו הראשון של מפעל גדול זה היה **ר' אשי בן שימו**, גדול אמוראי בבל בדורו. עליו אמרו: "מימות רבי ועד רב אשי לא מצינו תורה וגדוּלה במקום אחד". חבר חכמים ותלמידיהם, ורב אשי בראשם, כינסו את חוֹמר הלימוד המרובה, את דברי האמוראים ואת פירושיהם ופסקי דיניהם, ובררו וערכו את החומר לפי סדר המסכתות שבמשנה. קובץ זה, הכולל את כל דברי התנאים במשנה ואת הפירושים והמילואים של האמוראים — הוא **הגמרא**. המשנה בצירוף הגמרא מהווים את **התלמוד הבבלי**.

עריכת התלמוד לא נסתיימה בחייו של ר' אשי. רבינא בר הונא, ראש ישיבת סורא ואחרון האמוראים, ערך עריכה אחרונה וסופית את התלמוד הבבלי. חתימת התלמוד נעשתה בשנת 500 לספירה.

גם בתקופת שלטון האיסלם בארצות המזרח שימשה בבל מרכז עיקרי של היהדות. תקופה זו, שנמשכה כארבע מאות שנה, נקראת בשם "**תקופת הגאונים**". בראש המרכז היהודי בבבל עמדו ראשי הגולה והגאונים. ראש הגולה נחשב כנציגם של היהודים בעיני השליטים המוסלמים ומשרתו היתה עוברת בירושה, ואילו הגאונים היו המנהיגים הרוחניים של יהדות בבל. הישיבות בסורא ופומבדיתא המשיכו בתקופה זו את פעולתן, ובראשן עמדו גדולי התורה — הגאונים.

עיני כל קהילות ישראל בגולה היו נשואות אל המרכז בבבל. יהודי התפוצות פנו אל הגאונים בשאלות דת ודין, איסור והיתר, דיני ממונות וצרכי ציבור, פירוש מקומות סתומים בתלמוד וכדומה. הגאונים היו משיבים עליהן לאחר דיון רחב ומעמיק, ותשובותיהם היו לחוק ולמשפט בכל תפוצות הגולה. רובן נקבצו בקבצים מיוחדים בשם "**תשובות הגאונים**".



קהילות היהודים בבבל בתקופת התלמוד

הר וים כגורמי בריאות



אקלים ההרים מתאים במיוחד לריפוי רככת, נדודי שינה והצורות השונות של השחפת

בהגיע עונת הקיץ מבקשים הכול להבטיח לעצמם מקום קיט, יהיה זה לזמן קצר או ממושך, בהרים או על שפת הים. תושבי העיר, מבוגרים וילדים כאחד, נוהרים אל בתי־מלון, פנסיונים וקייטנות.

מה מניע את הקייטנים להתקהל בלהט השמש במרכזי מרחצאות לחוף הים, או לשהות בכפרי ההרים, כשהם מצויידים בלבוש כמעט חורפי? הנימוק המקובל ליציאה המונית זו בימי הקיץ הוא הצורך ל"החליף אוויר". וכי אין נושמים אותו האוויר ממש בעיר ועל שפת הים או בהרים? האם אין הרכבו של האוויר דומה בכל מקום? כלום אין זו אותה תערובת של חמצן, חנקן וגזים ואדי־מים? לא, האוויר בהרים או לחוף הים שונה מאוויר העיר; הוא צח יותר, משום שנקי הוא מזוהמת הגאזים הנפלטים מבתי־חרושת ומכלי־הרכב; אולם, נוסף על האוויר הצח ניתנים לאדם במקומות הנופש, בהרים הגבוהים דוגמת האלפים ובחוף הים, תנאי אקלים שיש בהם ברכה לגופנו.

נסקור כעת את פעולת האקלים על גופנו ונדע מה הן התוצאות המרובות שנוכל לצפות להן בשהותנו על שפת הים, או בהרים.

אקלימים בהרים הגבוהים

בהר יש להבחין בין ארבעה אזורי אקלים שונים בהתאם לגובה:

האקלים המרום־אלפי (אזור כרמי גפן, עד לגובה 600 מ' מעל פני הים);

האקלים בשיפועי העמקים (אזור עץ הערמון, מ־700 מ' עד 1200 מ' מעל פני הים);

האקלים האלפי (אזור עצי־מחט, מ־1200 מ' עד ל־1800 מ' מעל פני הים);

אקלים מרום־ההרים (אזור שטחי־המרעה, מ־1800 מ' ומעלה).

ואלה ההבדלים העיקריים בין תנאי האקלים באזורי ההרים ובעיר:

— טמפראטורה נמוכה יותר

— לחץ האטמוספרה נמוך יותר

— האוויר צח יותר

— הלחות האטמוספרית מרובה.

כל אחד מן הגורמים האלה משפיע על גופנו.

טמפראטורה נמוכה יותר מקילה על הבא מאזורי המישורים, שחום מחניק שורר בהם; היא ממריצה להליכה ומגבירה את התיאבון. אולם ירידה זו בטמפראטורה עלולה לגרום מחלות של כלי־הנשימה (נזלת, שפעת, דלקת הסימפונות, דלקת הריאות); לשם מניעת סכנה זו, מן הראוי שהיוצא לאזורי ההרים ידאג להצטייד במלבושים חמים.

שיעור הפחתת לחץ־האטמוספרה, באזורים שאינם גבוהים ביותר, הוא זעום, ואין השפעתו ניכרת; לעומת זאת, הפחתה זו הולכת ומורגשת באזורי ההרים הגבוהים; על כן השהות בהם אינה לטובתם של אלה הסובלים ממחלות הלב או מקצרת.

אוויר ההרים הצח והצלול לחלוטין מאפשר "אמבטיות־שמש" ו"אמבטיות־אוויר". אמבטיית־שמש (הנקראת ביתר דיוק הֶליוֹתֶראפּיה, מונח גזור מהמלים היווניות "הֶליוֹס" = שמש, ו"תֶראפּיה" = ריפוי), משמעותה להניח לגוף שיהיה נתון במישרים לפעולת קרני השמש. הקרינה האולטרה־סגולית חזקה במיוחד בהרים; לא כן באזורים נמוכים יותר, משום שקרינה זו נעצרת ע"י שכבות האטמוספרה הסמיכות יותר; קרנים אלה אינן חודרות מבעד לזכוכית, על כן יאה ליהנות מקרני השמש באוויר החופשי. הריפוי בקרני שמש עשוי לפעול על גופנו בדרכים רבות: הוא גורם לשיזוף העור ולריבוי כדוריות־הדם האדומות, מביא לידי שינה שקטה יותר, מעורר תיאבון, מסייע להגלדת הפצעים וליצירת ויטאמין הדרוש לגוף להטמעת הסידן.

לעומת זאת, ב"אמבטיית־אוויר" מניחים את הגוף החשוף באוויר החופשי, תחת כיפת השמים, אך בשטח מוגן מפני השמש, כך מפסיד הגוף כמות חום ניכרת והוא נתון בהשפעתו הטובה של אור השמש (אם כי במידה פחותה מאשר באמבטיית־שמש). אם האוויר קריר (אמנם רצוי שהטמפראטורה לא תהיה מתחת ל־15° צלזיוס), תבוא ברכה גם מפעולתו הממריצה של האוויר הקר ומהסתגלות גופנו לשינויי הטמפראטורה.

בסיכומו של דבר: בשל פעולתו המעודדת והמעוררת יאה אקלים ההרים לאלה המגלים נטייה לשחפת ולסובלים מנדודי שינה קשים, וכן לחולי רככת; אך איננו מתאים כלל, ואפילו עלול הוא להזיק, לסובלים מאפיסת כוחות מחמת עייפות, לחולים בקצרת, שכן זקוקים הם לנשימה עשירה יותר, לחולים במחלות־לב (שכן בלילות מטיל האוויר על הלב מעמס מוגבר), ולחולים בדלקת השקדים (בעטייה של הרטיבות היתירה של האטמוספרה שיש בה כדי להגביר את מחלות הגרון).

אקלים הים

סגולותיו העיקריות של האקלים הימי הן: צחות האוויר, העדר מוחלט כמעט של אבק באטמוספרה, שפע קרני שמש. תועלת רבה נודעת ל"רחיצה בים", הנקראת "תאלאסוֹתֶראפּיה" (מונח גזור מהמלים היווניות "תאלאסה" = ים, ו"תראפיה" = ריפוי). היא משפיעה לטובה על גופנו, משום שההבדל בטמפרא־טורה בין המים לבין הגוף מביא להמרצת מחזור הדם. עוד נוסיף על כך את ההשפעה המבורכת הנודעת לשחייה; שכן השחייה היא התרגיל הפיזי המושלם ביותר, המפעיל מספר רב של שרירים.

לסיכום: השהייה על שפת הים רצוייה לחולים ברככת, בדלקת השקדים והסימ־פונות ולמחלימים; ואילו חולי העצבים מוטב שימנעו ממנה, שכן האקלים המרגיע של הגבעות והאגמים מתאים להם יותר.

האקלים הימי מתאים במיוחד לריפוי דלקת השקדים ומחלות כלי־הנשימה

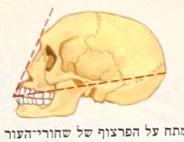


אפריקה העמים שחורי־העור

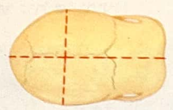
הפעם נערוך סיור נפלא בחלק המיסתורי והמקסים ביותר של יבשת אפריקה: באיזור רחב־הידיים הידוע בשם "אפריקה השחורה". נפגוש את הוואטוּסים הענקיים, המפורסמים בריקודיהם המסחררים, שגיבוריהם מסוגלים לקפוץ עד לגובה שני מטרים וחצי; נפגוש את הפיגמֶאים, האנשים הנמוכים ביותר בעולם כולו, שבכוחם לעמוד פנים אל פנים מול פיל, היצור הגדול ביותר שעל פני תבל, ולהפיל אותו חלל. נכיר את מנהיגי הבּוּשמֶנים, אותו העם החי עדיין בתקופת האבן, ונראה את בני זולו יוצאים לעבודה בחשמלית. כל אלה הם עמי "אפריקה השחורה". מדוע נקרא עליה שם זה? כלום קיימת גם אפריקה לבנה? ראוי שנבהיר כמה מושגים על טיפוסי בני האדם החיים באפריקה.

הקבוצה השחורה

לפי המיון המקובל כיום מחלקים את בני האדם לשלוש קבוצות: הלבנים, צהובי־העור ושחורי־העור; שחורי־העור מהווים את הקבוצה הקטנה ביותר של בני־אדם: 372 מיליונים, ואילו קבוצת הלבנים וקבוצת הצהובים הן בנות מיליארד נפש בערך, כל אחת. הקווים הגזעיים האופייניים, המציינים את שחורי העור: העור הכהה והמבריק, השפתים התפוחות, האף השטוח, המצח הצר, השערות הצמריות. סימנים חשובים הם גם צורת הגולגולת וצורת הפרופיל (הצדודית).



אם נמתח על הפרצוף של שחורי־העור שני קווים דמיוניים שיצאו מן הפה ויגיעו האחד עד המצח והאחר עד האוזן נקבל זווית חדה (פרוגנאתיזם)



בגולגולת של השחורים יש, בדרך כלל, הבדל ניכר בין מידת האורך לבין מידת הרוחב (דוליכוקפאליה)

בני האדם, השייכים לקבוצת שחורי־העור, חיים לא רק ביבשת אפריקה, כפי שנוהגים לחשוב בדרך כלל; הם יושבים גם באסיה, באוקיאניה ובאמריקה. שתי הקבוצות הראשונות התיישבו ביבשות האמורות בעקבות נדודים שחלו בזמנים קדומים ביותר, וחוקרי תולדות העמים אינם יודעים עדיין במדוייק את קורותיהם. ואולם התיישבות שחורי־העור באמריקה חלה רק בזמנים האחרונים והיא תוצאת הגלייתם לשם (במאות ה־17—19), שהיתה מכוונת לספק עבדים למטעי אמריקה.

השחורים באפריקה

קבוצת שחורי־העור באפריקה אינה הגדולה ביותר: היא מונה כ־150 מיליון נפש, ואילו מספרם של שחורי־העור באסיה הוא 220 מיליונים. באפריקה הם יושבים בחלק היבשה הנמצאת מדרום למדבר סאהרה והוא נקרא "אפריקה השחורה". יש גם חלק הנקרא "אפריקה הלבנה", בצפון היבשת, שבו יושבת אוכלוסייה המתייחסת לגזע ים־תיכוני ומזרח־תיכוני, שהוא אחד מהגזעים הלבנים. גם בין שחורי־העור האפריקאים עצמם ישנם הבדלים ניכרים: ניתן נא את דעתנו על בן סודאן בעל הגיזרה של איש־מידות ועל הפיגמֶאי שהוא ננס ממש, על האתיופי בעל קלסתר הפנים ההארמוני ועל הבּוּשמֶני בעל אֲרֶשֶׁת פנים הנראית לנו מוזרה. והרי רשימת הגזעים השונים של שחורי־העור באפריקה:

הגזע השחור הקדום: עמים השוכנים ביערות הטחובים באזורי קו־המשווה של קונגו ושל גיניאה;

הגזע הסודאני: העמים השוכנים בערבות סודאן;

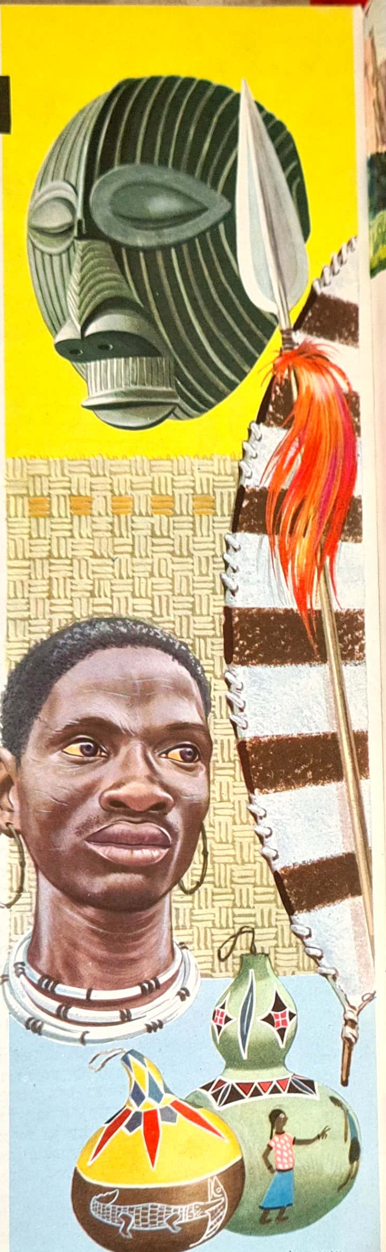
גזע הנילוס: העמים השוכנים באזורי הנילוס העליון;

גזע הבּאנְטוּ: העמים השוכנים באיזור הנמצא בין מאגר זאמבזי, לבין האוקיאנוס ההודי ואי מאדאגאסקאר;

הגזע הכושי: העמים השוכנים ברמה החבשית ובסומאליה;

הגזע הפיגמֶאי: העמים המסתתרים ביערות, חיים בקבוצות קטנות ומפוזרים על פני שטח נרחב ביותר.

יש לזכור שכל גזע מתחלק לעשרות עמים, וכל עם — לעשרות שבטים.



טיפוס של גבר וחפצים אופייניים ל"יבשת השחורה"

הוואטוסים

הוואטוסים שייכים לגזע הנילוס; מבין עמי אפריקה המרכזית הגיעו הם לרמת תרבות גבוהה. גם למראיהם החיצוני נודעת אצילות מיוחדת: קומתם גבוהה, גזרתם דקה, פניהם עדינות ומאורכות ושפתותיהם דקות. העשירים מביניהם לובשים עֲבָיות צחורות, המקושטות בדשים ססגוניים נהדרים, והם דומים יותר לסנאטורים עתיקים בני רומא מאשר לשחורי־עור מאפרי־קה. הוואטוסים, השוכנים כעת בקונגו, הגיעו לאיזור זה לפני כמה מאות שנים מעמק הנילוס. הם יצאו לחפש בני עמים פראים, כדי לשעבדם. כאן מצאו את שבטי בני באהוטו השלווים, הכניעו אותם והעבידו אותם בכל עבודות השדה ובגידול צאן ובקר, שהביאו אתם הוואטוסים מארץ מולדתם ומסרו אותם בידי הבאהוטו, שלא ראו עד אז בעלי־חיים כאלה. כן משוחררים הוואטוסים האצילים מכל דאגה חמרית כמעט במשך כל ימי חייהם; מכל מקום מסתפקים הם במועט: אינם אוכלים בשר; די להם בחלב, בנאנות, שעועית ותפוחי־אדמה לכלכלתם. הדבר נראה מפליא ביותר אם נזכור שהם בני אדם, שקומתם היא רק לעיתים רחוקות למטה משני מטרים.

מלכם הנוכחי הוא אדם בעל השכלה רחבה, הלבוש בגדים אירופיים ושהירבה לנסוע על פני העולם. הוא נמוך באופן יחסי, שכן גובהו רק מטר ו־95 ס״מ, הוא, איפוא, נמוך יותר ממספר גדול של נתיניו!



הרקדנים הוואטוסיים בשעת אחד הריקודים האופייניים להם



הפיגמאים, בני אדם נמוכי־קומה, אך אמיצי־לב ביותר, רודפים באכזריות אחרי הפילים וכורתים את גידי רגליהם כדי ללכדם

הפיגמֶאים

התיירים המבקרים כיום בקונגו יכולים להתקרב בקלות מסויימת לבני אדם נמוכי קומה, שעליהם אומרים שהם פיגמאים, ולחזות בריקו־דיהם ובמנהגיהם. אבל אלו הם פיגמואידים ולא פיגמאים ממש; הבגדים שהם לובשים אינם אלא אמצעי משיכה לתיירים. הפיגמאים האמיתיים חיים עוד היום ביערות הבאמבוק הגדולים, הם עירומים לגמרי ואינם נזקקים לשום לבוש, ובעיקר קשה להם ביותר להיראות בפני אדם זר, יהיה לבן או שחור. פירוש המלה פיגמאי הוא ״אדם קטן״. ואמנם הפיגמאים כולם הם נמוכי קומה, אך קיים הבדל במידות קומתם בין עם לעם. גובה הפיגמואידים, למשל, הוא מטר וחצי, בערך. הם בני תערובת של פיגמאים ושל שחורי־עור מגזעים אחרים; הם שוכנים בכפרים קבועים ומקיימים מגע עם השחורים בני באנטו, השוכנים באותו איזור: שבטי הבאנטו נותנים להם תבואות ומלח, ותמורתם מוסרים להם הפיגמואידים משלל צידם, ובמיוחד שנהב.

אבל הפיגמאים שוכני היערות הם עוד יותר נמוכים. בשבט טיקי־טיקי, לפי השמועה, גובה הגברים אינו עולה על 130 ס״מ וגובה הנשים — על 125 ס״מ.

מי הצליח לראות בני שבט טיקי־טיקי? מעטים, מעטים מאוד הצליחו להתקרב אליהם. הם עצמם יודעים לעקוב במשך שבועות שלמים אחרי המשלחות המעיזות לחדור לתוך גבולם; אינם נותנים לאיש לתפוס אותם, כי הם קלי תנועה עד להפליא, אך הם תרים אחרי כל התנועות והפעולות של המבקרים בארצם, רואים ואינם נראים, ואם אך מתעורר בליבם חשש שמא יתגלו, מוכנים הם תמיד להיעלם בהימלטם בשבילים הידועים רק להם והנסתרים מעיני הזרים. ככל שאר הפיגמאים הם חיים אך ורק על הציד; אינם יודעים לא לעבוד את האדמה, לא לארוג ולא לעבֵּד כל מתכת; אבל הם מוכשרים ביותר לבניית מלכודות לציד בעלי־חיים.

לטיקי־טיקי אין כפרים, כי הם נוודים תמידיים ומחפשים תמיד בעלי־חיים חדשים לצידם.

בני־זולו

עם באנטו ששמו מפורסם מאוד הוא עם הזולו. הם חיים באיזור שממערב לדרבן, בגבול ברית אפריקה הדרומית. הם עם של חקלאים ומגדלי בעלי־חיים בממדים גדולים. באיזור מגוריהם נבנו ערים גדולות וחדי־שות בעקבות גילוי מכרות היהלומים, ועובדה זו השפיעה במידה גדולה על שינויים במנהגיו של עם זה. כיום רבים בני־זולו שאבותיהם היו בוודאי ציידי קרנפים מפורסמים ואילו הם נוסעים יום־יום באופניים או באוטובוס כדי לעבוד בתעשיות המחצבים.

הבושמֶנים וההוטֶנְטוטים

עמים אלה, החיים בדרום־מערב אפריקה, באנגולה ובמדבר קאלא־הארי, אינם שייכים לקבוצת שחורי־העור. הם מטיפוס צהוב או, ביתר דיוק, מונגולי. מתי הגיעו לאפריקה ואיך באו לשם — כל זה אפוף עדיין מסתורין. ההוטנטוטים הם המפותחים מבין שני עמים אלה. הם חקלאים, מגדלי בקר וצאן וציידים; הם יודעים לעבד את העורות, את הסיבים הצמחיים, את הברזל ואת הנחושת. מאכלם העיקרי הוא חלב חמוץ, אך הם יודעים ליצור גם מין בירה מדבש ומקנה־סוכר.

ה״בּוּשמֶנים״ (פירוש שם זה הוא ״אנשי השיחים״) נמנים עם העמים הפרימיטיוויים ביותר שבאפריקה. אינם יודעים לעבד את האדמה, והצמחים שבהם הם מתפרנסים הם עשבים, שורשים ופירות־בר; הם יוצאים לציד בקשת בלבד, אך כשאינם משיגים ציד הם אוכלים גם חרקים, תולעים ונבלות בעלי־חיים. הם מבעירים את האש בשיטה הפרימיטיווית ביותר, על־ידי חיכוך שני קיסמי עץ יבשים זה בזה. אולם גם הבושמנים מגלים מידת־מה של כוח אמצאה; הם עושים זאת בדרך הספקת המים. הם חיים באזורים צחיחים ורק לעיתים נדי־רות מאוד הם מוצאים מים על פני שטח האדמה; על כן הצטיידו בקנים דקים והם תוחבים אותם במהירות בקרקע; הם מצמידים את פיהם לקנה ושואפים, ואם פגע הקנה בעורק מים תת־קרקעי הם מספקים לעצמם בדרך זו נוזל רב־ערך זה. מצטיינים הם בכשרון לאיתור הנקו־דות המתאימות לגילוי מים תת־קרקעיים.

האתיופים

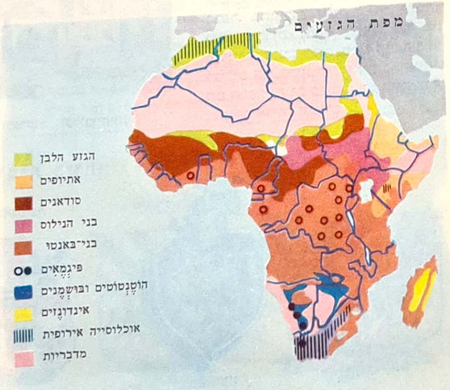


טיפוס סומאלי

גבר זה, שקווי פניו הם כל כך האר־מוניים עד שנראים כמתאימים ל־אשה, הוא סומאלי; הסומאלים הם הטיפוסיים ביותר בין בני הגזע האתיופי.

הגזע האתיופי הוא גזע מעורב ונו־צר מהתחברות בני הגזע השחור עם בני הגזע הלבן; לכן יש שמו־נים את הגזע האתיופי בין הגזעים הלבנים. האתיופים הם העם יליד אפריקה, שהגיע לרמה תרבותית גבוהה ביותר: דתם נוצרית והם משתייכים לכנסייה הקופטית; הם מאורגנים במדינה גדולה. בדרך כלל הם עוסקים בחקלאות ובגידול צאן, סוסים וגמלים.

מפת הגזעים



האם קיימים עדיין אוכלי־אדם?

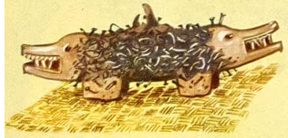
אף־על־פי שלא מהימן הדבר, אך עדיין נמצאים אוכלי אדם באפ־ריקה. אמנם לא בממדים של המאה שעברה, כאשר המנהג היה נפוץ בכל רחבי אפריקה השחורה. היום ממשיכים במנהג פראי זה רק בני שבטים מועטים בלבד. בני אירופה הפעילו חוקים מח־מירים ביותר בכל ארצות כיבושיהם נגד שחורי־העור שהואשמו בביצוע פשע זה: אם מוכיחים שהנאשם אמנם אשם, דנים אותו למיתה. נראה שבדרך זו הורגלו שבטי ניאַם־ניאַם ומאנגבֶּטוּ, עמים הנמנים עם הגזע הסודאני, וכן גם האיקונדא האיומים, בני גזע באנטו, להימנע מאכילת בשר אדם, בעיקר כשהמדובר בלבן. אבל יש עוד אזורים נרחבים ביותר, בעיקר בלב יערות־העד, לאורך ערוצם העליון של הנהרות הגדולים, שבהם חיים הפיגמאים, הבּוּואקא, הבאקומו. אין ספק שכאן נמשך מנהג אכילת בשר האדם ללא כל שינוי, וברור שיעבור עוד זמן רב עד שיבינו מה גדולים הפשע והאכזריות במנהגים אלה.

המכשף וכוחו

המכשף הוא האדם שממנו אפשר לבקש הכול. הגשמים, המפרים את האדמה, מאחרים לבוא? חיות־הבר הסתלקו מן האיזור ואין כל סימן שהן מתכוננות לחזור? אחד הילדים מת ולא ידוע מה היתה מחלתו? מישהו גנב בקר או צאן? האיש שחור־העור פונה אל המכשף, הנמצא בכל כפר וכפר, כדי למצוא תשובה על כל השאלות הללו. הוא צובע את פניו בלבן, הוא צבע־האמת, ומתחיל בטקסיו. הוא מבעיר אש ומתבונן בתנועות הלהבה, מנענע פעמו־נים, משליך לתוך ספל צרורות שחורים ועצמות זעירות ומתבונן במקום תנוחתם; אחר הוא פוסק את דינו: ״אחת הרוחות נפגעה, ויש להרגיעה בקרבנות״, או: ״אחת מן החיות הקדושות רוצה בקרבן״, או ״אחד מבני־האדם הטיל ׳עין־הרע׳״. כדי שהכפר יינקה, יש להרוג אותו אדם, והמסכן ייהרג, כי אין פרא אדם שחור־עור אשר יעֵז לעמוד בפני רצון המכשף, הוא ״מוּפּוּמוּ״ בלשונם.



הנה פנים־סוכתו של המכשף. ה־קירות מכוסים פסלים ותמורת תשלום הוא מוכן להעבירם לידי מי שזקוק להם להגנה מפני חיות רעות, מפני מחלות ומפני אויבים. הכוח המגן על האדם מפני הרעה נקרא ״כישוף לבן״.



״האם רוצים אתם שאויבכם ייפגע בחנית בעוד זמן קצר? בואו אלי״ — מבטיח המכשף — ״ותח־בו מסמר בפסלון זה. אויבכם לא יוכל להינצל״. הכוח להביא רעה על הזולת נקרא ״כישוף שחור״.

בחצרות רוזנים באיטליה במאות XIII—XV

במאה ה 12 היה כוחן של הערים והקהילות האיטלקיות לעמוד בפני תקיפו המצביא פרידריך ברבארוסה ולהגן על עצמאותן. אולם הן לא ידעו לשמור זמן רב על אחדותן הפנימית ועל השלום ביניהן. עד מהרה החלו המשפחות העשירות התקיפות להיאבק ביניהן לבין עצמן על השלטון, [illegible] לשם השגת תנאי חיים נוחים יותר.

אזרחים נבונים ופיקחים ידעו לנצל סכסוכים אלה והם תפסו את השלטון. אנשים אלה כונו בשם: "אדונים", "רוזנים", או "דוכסים", והקהילות, שעליהן שלט כל אחד מהם נקראו בשם: "רוזנות" או "דוכסות". [illegible] המאה ה 13 [illegible] המאה ה 15 [illegible] "אדונים" אלה הקימו לעצמם [illegible] וארמונות מפוארים [illegible] על כל פלילות החצר שלהם.

ספרי ההיסטוריה מספרים, בדרך כלל, על הרוזנים האדירים ביותר, [illegible] מבצעיהם הצבאיים [illegible] עוברים הם בשתיקה על הפאר וההדר של הצרותיהם. אנו נספר הפעם על הצד הזה דווקא שבחיי הרוזנים.



משתה בארמונו המפואר של רוזן: בשעה שהמשרתים מגישים את המאכלים הערבים, משעשע הליצן את המסובים בנגינתו ובבדיחותיו

הפאר בבתי הרוזנים



הלבושות מפוארות

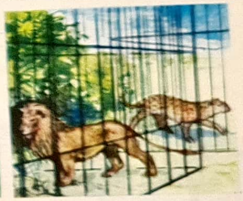


רהיטים עתיקים



שטיחים מזרחיים

אפשר לומר, שהרוזנים התחרו ביניהם, למי תהיה החצר המפוארת ביותר. ארמונותיהם הכילו אוצרות של שכיות-חמדה. הקירות של האולמות הגדולים היו מכוסים שטיחים יקרי-ערך, שהובאו בעיקר מן המזרח. כל הרהיטים היו מעץ נדיר ויקר, מגולפים לתפארת. וכיוהם גם הלבוש. כובעים ונעליים קושטו בפנינים ובאבנים יקרות.







בחווילות הכפריות: גנים המעוררים התפעלות, ובהם שדרות ומזרקות וכלובי-חיות



מרבדים יקרים מן המאה ה 14

נוסף על ארמונם העירוני החזיקו הרו-זנים ברשותם גם חווילות מפוארות בכפר. בחווילות אלה טופחו במיוחד גנים נהדרים, ובהם פרחים מכל מין ועצי-פרי מזנים רבים. מסוף המאה ה 15 רגילים היו הרוזנים להחזיק באחוזותי-הם הכפריות גם כלובים עם חיות-טרף, ובעיקר אריות ונמרים.

לעיתים תכופות אהבו הרוזנים לערוך בחצרותיהם קבלות-פנים מפוארות ומשתאות מלכותיים.

על השולחנות המכוסים במפות, עשויות אריג יקר, הועמדו כוסות וגביעים מזכוכית עדינה ממוּראנו, (עיר עתיקה ליד ונציה בצפון איטליה), כלי-כסף וכלי-זהב. עשרות משרתים התרוצצו בזריזות והגישו בכלים היקרים מעדנים שונים: אווזים ושפנים, יוני-בר או תרנגולות — וכל אלה קושטו ועוטרו באמנות רבה כה היה, עד שנדמה היה כי חיים הם. כל מנה שהוגשה היתה מתובלת בתבלינים חריפים, כדי להגביר את הצימאון. ואז הגיע תורם של היינות הטובים והמשו-בחים ביותר, יינות איטלקיים ויינות מחוץ-לארץ. אחד היינות המבוקשים ביותר באותה תקופה הובא מן האי קאנדיה. במשך כל שעת המשתה היו ליצני החצר — שהיו על פי רוב בעלי-מום, גמדים או גיבנים — משעשעים את המסובים בסיפורי-מעשיות מבדחות.

חגיגות מרהיבות

כדי לרומם את הרוח ולהסיח את הדעת מן הדאגות שהשלטון בעיר גרמן — היו "האדונים" עורכים לעיתים קרובות נשפים, הילולות וחינגות מרהיבים. ומאחר שגם במקרה זה היה כל אחד משתדל לעלות על עמיתו בפזרנות ובהדר — היו מוסרים את עריכת הנשף בידיהם של גדולי האומנים שבאותה תקופה. אפילו ליאונארדו הגדול (דה וינצ'י) הוטרד לא פעם ונדרש לארגן משתה מפואר בחצר הרוזן במילאנו.

כגאון רב-אמצאות ותחבולות, הגה דה-וינצ'י והתקין, להזדמנות כזאת, מכשיר מֶכאני מופלא ומיוחד במינו, שבמשך זמן רב נזכר בהתפעלות גם מחוץ לאיטליה. הוא הדגים במיתקן זה את תנועת מערכת השמש לכל פרטיה בממדים עצומים.

כל אנשי החצר לקחו חלק במשתאות אלה, שנערכו באולמות הגדולים ביותר או בגנים. מלבד המשתאות הפרטיים שערכו הרוזנים למקורביהם וידידיהם — ערכו הם גם משתאות ציבוריים: היו אלה בעיקר משחקים ותחרויות-התגוששות, שנודעו בשעתם כמאורע חברתי מיוחד במינו.

החצרות — מרכזי תרבות ואומנות

כמעט כל הרוזנים התיימרו להיראות כמבינים וכמערי-כים כל ביטוי של כשרון אנושי. הם אירחו בחצרותי-הם את טובי הסופרים, האמ-נים והמשוררים של התקופה. וכך קיבלו רַפאל, מיכֶל-אנג'לו, ליאונארדו דה-וינצ'י — ואמנים אחרים ידועי-שם, שחיו במאות ה13, 14, 15, חסות, עידוד וסיוע רב מצד הפאטרונים-האדונים רבי ההשפעה של איטליה. ה"אדונים" הפיקו תועלת מרובה מיצירותיהם של האמנים: בציוריהם ובפסלי-הם פיארו את אולמותיהם של המושלים. הם קישטו גם את עריהם בבניינים ובמצ-בות זכרון.



שלטי הגיבורים (סמלים) של הרוזנויות החשובות ביותר

בפירֶנצֶה (פלורנץ)



בית-מֶדיצ'י

בפֶרארה



אֶסְטֶנְסִי

במאנְטובה



גוֹנְזאגָה

במילאנו



ספורצה



ויסקונטי

בּוֹרונה



סְקאליגֶרי

במוֹנְטֶפֶלְטְרוֹ



מוֹנְטֶפֶלְטְרוֹ

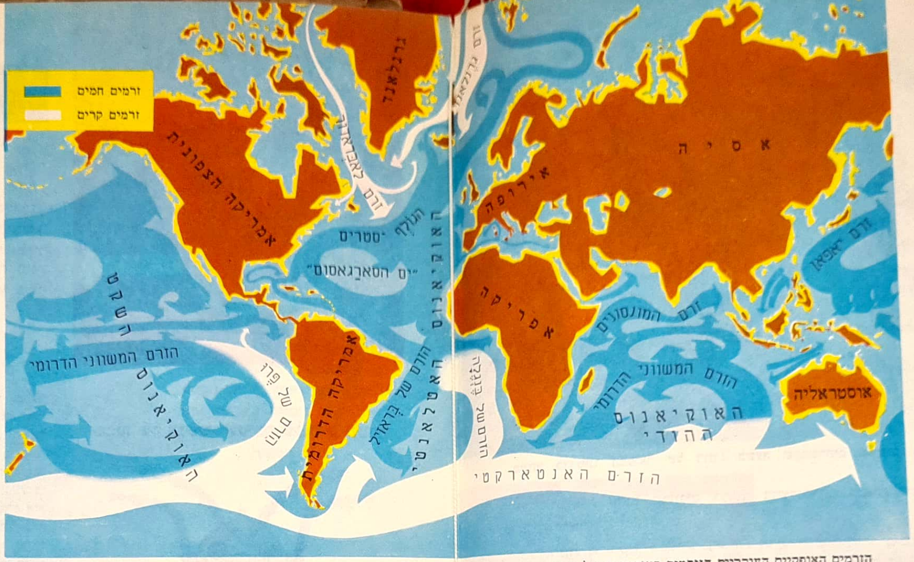
זרמי-הימים

זרמי-הימים זורמים בתוך הים והם הנהרות הגדולים ביותר שעל פני כדור-הארץ.

אלו הן כמויות-מים עצומות כל-כך שלעומתן אפילו הנילוס, המיסיסיפי ונהר האמזונאס נראים זעירים.

הידעתם כי הגולף-סטרים, (זרם הגולף) שהוא הידוע ביותר בזרמי-הים, נושא איתו כמות מים, שהיא גדולה פי אלף מכמות המים שבשפך המיסיסיפי? אורכם של זרמי-הים נמדד באלפי קילומטרים, ורוחבם לעיתים כמה עשרות קילומטרים, והם נעים בתוך מי הים, בלי להתערב בהם. לזרמי-הים יש טמפראטורה משלהם ומליחות משלהם, השונות מאלה של מי הים הסמוכים אליהם. ספינה של משמר-החופים האמריקאי בשם "טאמפה" נעצרה פעם על גדות אחד הנהרות הימיים המוזרים הללו כדי למדוד את הטמפראטורה של המים. בירכתי הספינה היתה הטמפראטורה של המים 27° צלסיוס ובחרטום הספינה — 18° בלבד. פעמים יקרה כי "גדותיהם" של הזרמים מסתמנות בבירור, ממש כגדותיהם של הנהרות שביבשה. הזרמים נבדלים מן המים שבסביבתם, אם על פי צבעם ואם על פי הגלים הקטנים שעל פניהם, ולעיתים על פי הערפל המרחף עליהם.

הנהרות המלוחים האלה, הזורמים בים, הם הם הזרמים הימיים.

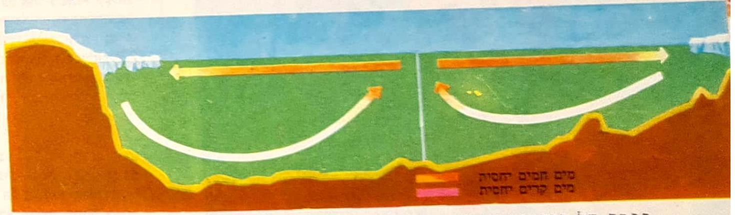


הזרמים האופקיים העיקריים הזורמים באוקיאנוס של כדור הארץ. זרמים אלה נגרמים ע"י הפרשי הטמפראטורה והפרשי מליחות של המים

הסיבות הגורמות להיווצרותם של הזרמים הימיים

ישנם זרמי-עומק (שזרימתם אנכית מעלה-מטה) וישנם זרמים אופקיים (שזרימתם אופקית). זרמי-העומק נגרמים ע"י ירידתם של המים הקרים שהם כבדים וע"י עלייתם של המים החמים, שהם קלים יותר.

המים כבדים ביותר, כלומר צפופים ביותר, בטמפראטורה של 4° צלסיוס. לפיכך, ככל שיורדת הטמפראטורה של המים, בהיותם כבדים יותר, הם שוקעים כלפי מטה, ובמקומם עולים מים



סכמה של הזרמים הימיים, זרמי-העומק, המחליפים את המים הסמוכים לפני הים במים העמוקים יותר

מלמטה למעלה; גם אלה מפסידים חום והטמפראטורה שלהם יורדת וגם הם שוקעים וחוזר חלילה, עד שהטמפראטורה מגיעה ל 4° צלסיוס. כאשר הטמפראטורה מוסיפה לרדת, המים מתפשטים, צפיפותם קטנה יותר והם נשארים למעלה, משום שהם קלים יותר. המים הקרים מאד, אשר בימי הקוטב יורדים למעמקי הים וזורמים על קרקע האוקיאנוס, בעוד שהמים החמים יותר של האזורים הטרופיים זורמים לאיטם על פני הימים לכיוון הקטבים; הם נמשכים לשם בגלל ירידתם של המים הקרים.

הידעתם כי הגולף-סטרים (זרם הגולף) עובר באותה דרך עצמה, מאז עשרות מיליונים בשנים. והדבר היה כך עוד בטרם התנוססה אמריקה המרכזית מעל פני הים וחיברה את שתי האמרי-קות — הצפונית והדרומית. הגולף-סטרים עבר באותה תקופה דרך האוקיאנוס השקט עד החופים הרחוקים של אסיה.

הגולף-סטרים

הזרמים הסובטרופיים הצפוניים עוברים את האוקיאנוס האטלנטי ונפגשים ומת-קבצים במפרץ מכסיקו, מקום שם מגביהה פעולת לחצם של המים נגד החוף את רמת פני הים בכמה סנטימט-רים. הגולף-סטרים יוצא ממפרץ-מכסיקו בין האי קובה וחצי האי פלורידה. באיזור זה מגיעה מהירותו של הגולף-סטרים ליותר מ 4 קילומטר בשעה. רוחבו של הזרם הוא 55 קילומטר, ועומקו במקומות מסויימים הוא, יותר מ 1,000 מטרים. הטמפראטורה של מימיו היא 30° צלסיום. מן המפרץ ועד חופי קארולאינה (ארה"ב) צבע המים הוא כחול כהה.

ככל שהזרם מתקדם, הוא מתרחב בהת-מדה, ואילו שיעורי עומקו, מליחותו והטמפראטורה שלו פוחתים והולכים. בכף-האטראס (במדינת צפון קארולאינה, ארה"ב) פונה הזרם לצפון-מזרח ובקרבת שירטונות ניו-פאונד-לנד (טראנובה) הוא נפגש בזרם הימי הקר של לאבראדור. בנקודות המפגש של שני הזרמים בני הטמפראטורות השונות, נוצרת "חומת ערפל" שהיא מסוכנת מאוד לכלי השיט.

בפני הזרם החם נעצרים הלוויתנים ודגי הים הבאים מצפון כאילו נתקלו בנהר די-נור (=נהר של אש). וזוהי הסיבה לשפע הדגים המצוי ליד שירטונות ניו-פאונד-לנד.

הגולף-סטרים עובר את האוקיאנוס האט-לנטי ומתחלק לזרועות שונות. זרוע אחת של הזרם מתקפלת לאורך חופי פורטו-גאל, חגה קשת גדולה וחוזרת ומתאחדת עם ראשית הזרם הסובטרופי הצפוני. בתוך קשת רחבה זו מצטברות אצות-הים "סארגאסום", שנתלשו מן החופים ע"י הזרם עצמו. באופן כזה נוצר "ים-הסארגאסום" אשר בו מצטברות שכבות דחוסות של אצות אלו, העשויות להיות מכשול לשיט.

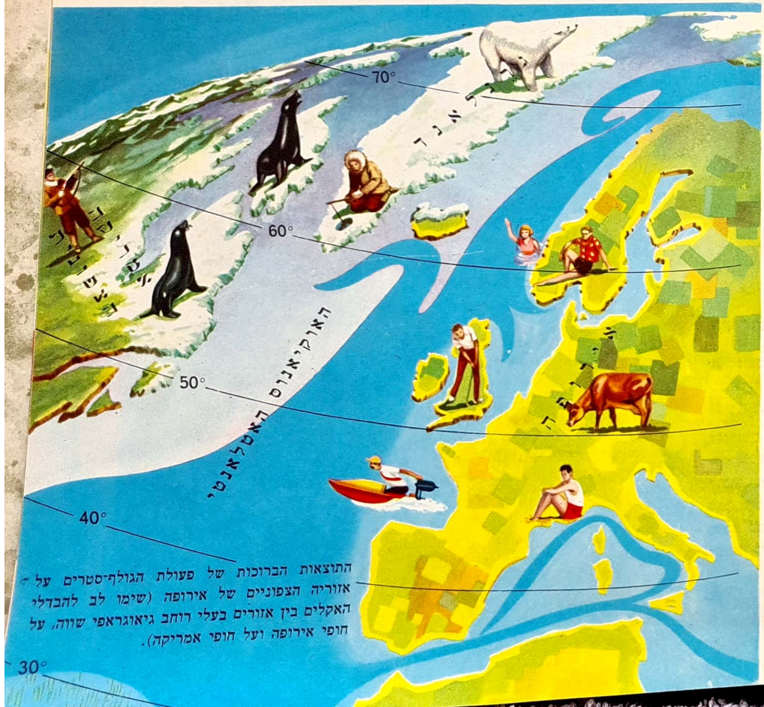
זרועות אחרות של הגולף-סטרים מגיעות אל חופי איסלאנד, סקוטלאנד ונורווגיה עד לקו-הרוחב הצפוני 82°. אזורים אלה, אשר לפי מצבם הגיאוגראפי היו, מן הסתם, מכוסים קרח בחלקם הגדול, בזכות הזרם הטוב והמחיה הזה, לא זו בלבד שאינם מכוסי-קרח והם ראויים ליישוב, אלא שהם אזורים פורים ומניבים יבול ופירות. האזורים הנמצאים באותו רוחב גיאוגראפי על החוף המערבי שממערב לאוקיאנוס האטלאנטי (לאב-ראדור), הם אזורים קרים ביותר, שוממים וחסרי צמחייה.



תוצאות פעולתם של הזרמים

תנועותיהם של מי הים הן המאפשרות את קיומם של בעלי-החיים והצמחים אשר בים. תנועות המים הללו מפזרות במידה שווה את המלחים ואת שאר המינראלים במים, כמעט בדומה לזיבול השדות ע"י החקלאים. הזרמים האופקיים, וכן הזרמים המאונכים (מטה-מעלה) של המים, במהלכם האיטי, מנקים ומטהרים את הים ומרחיקים כל אפשרות שמימיו ייהפכו למים עומדים. בכל זאת קיימים גם בים מקומות אחדים, מעטים למזלנו, שבהם אין בכלל מחזור תנועה או תנועה מחזורית של המים. המקום הידוע ביותר מסוג זה, הוא הים השחור, אשר במעמקי מימיו נצטברו בשל כך הרבה פגרי בעלי-חיים ושרידי צמחים, שהתפרקו והתפוררו ונוצרו חמרי רעל, שאינם מאפשרים חיים לדגים.

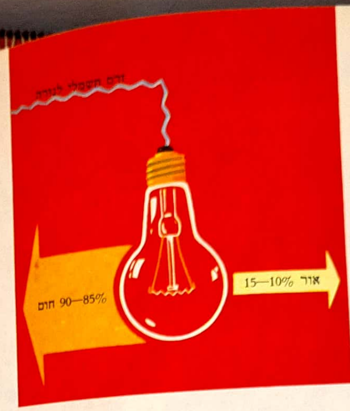
אנשי המדע חישבו ומצאו שמימי האוקיאנוס הארקטי (הוא ים הקוטב הצפוני) מתחלפים כליל במשך 165 שנה, ממש כשם שנוהגים להחליף מים של בריכת-שחייה. החלפת מים כזאת נעשית מאליה באוקיאנוסים, וכן במרבית המפרצים ולשונות הים. כאשר אתם הולכים לחוף הים, כאשר אתם טובלים במימיו המלוחים, או כאשר אתם מסתכלים כיצד נשברים הגלים לרגליכם, זכרו שייתכן מאוד כי מים אלה עצמם ליחכו זה לא כבר את חופי גרנלאנד הקפואים, או את חופיו של אי-אלמוגים שבים הדרומי.



התוצאות הברוכות של פעולת הגולף-סטרים על אזוריה הצפוניים של אירופה (שימו לב להבדלי האקלים בין אזורים בעלי רוחב גיאוגראפי שווה, על חופי אירופה ועל חופי אמריקה).

הגחלילית

אם נדליק נורה חשמלית נקבל כמות מסויימת של אור, אך פליטת אור זו כרוכה בבזבוז רב של אנרגיה. בזאת נוכל להיווכח, כשניגע בנורה כעבור כמה דקות: היא חמה מאוד. 85%—90% מאנרגיית החשמל מתבזבזים בצורת חום ואינם משמשים ליצירת האור: רק חלק קטן, 10%—15%, משמש למטרה שלנו. מכאן, שיצירת אור מלאכותי כרוכה בהפסד של אנרגיה. היה זה אידיאלי אילו אפשר היה לקבל אור קר, כלומר: מקור אור שבו תיהפך כל האנרגיה החשמלית לאור, בלי שיבוזבז חלק ממנה ביצירת חום. אנשי המדע והטכנאים מנסים לפתור בעיה קשה זו, ואילו הטבע כבר פתר אותה בדרך מופלאה.



הגחלילית המייצרת אור "קר"


גחלילית למפירים זכר

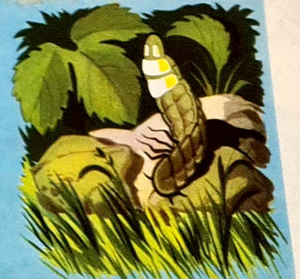
הכל מכירים את הגחלילית, החרק המתעופף בערבי הקיץ באפלה ושולח את אורו הקטן הירקרק. אם נצוד גחלילית ונסתכל בה בתשומת־לב, נראה כי האור מגיע מבטנה. היא מכילה בתוכה "מנורה זעירה" ומנצנצת כאילו היתה שקופה. כשניגע בבטן ניווכח בעובדה חשובה מאוד: היא קרה. הגחלילית מייצרת איפוא "אור קר." בשם הכולל גחליליות מכנים כמה סוגים של חיפושיות, שאצלן טבעות הבטן האחרונות מנצנצות.


גחלילית לוציקולה נקבה

בסוגים מסויימים של גחליליות אצל הנקבות, הכנפים פחות או יותר מנוונות או חסרות לגמרי.


זחל של גחלילית לאמפירים

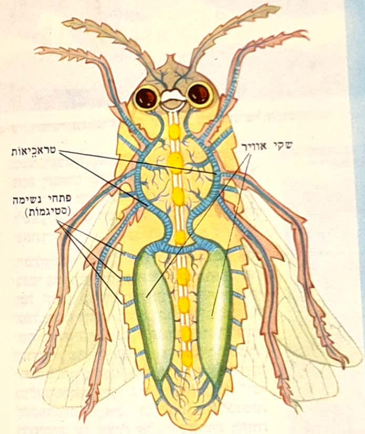
בדומה למרבית החרקים גם הגחליליות מתרבות על־ידי ביצים; מן הביצים בוקעים זחלים (לארוות).



הזחלים ניזונים מחרקים, אולם בעיקר מחלזונות קטנים, הם איפוא טורפים. גם הגחליליות הבוגרות טורפות חרקים קטנים וקורעות אותם באיברי פיהם המותאמים ללעיסה.

נקבה של גחלילית לאמפירים

סכֵמה של מכשיר הנשימה של חרק מעופף



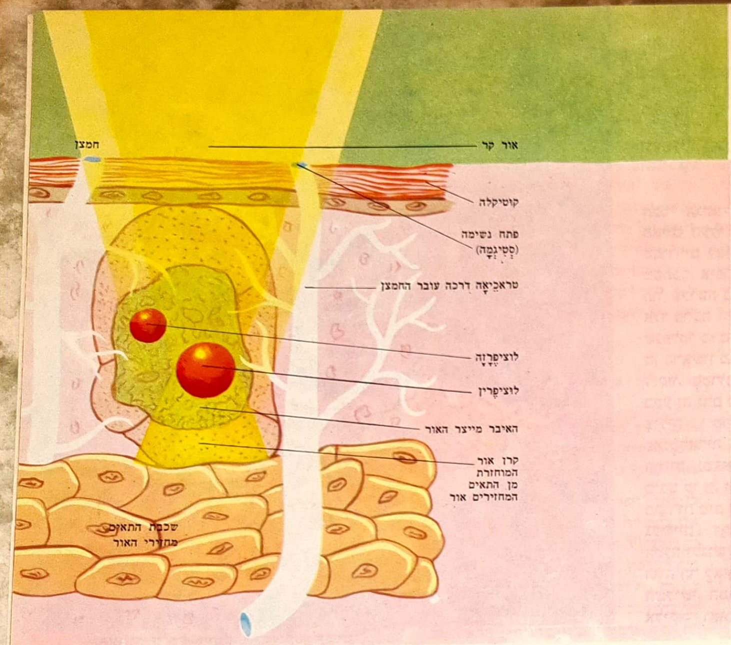
האור הנוצר על־ידי יצורים חיים

אור נוצר על־ידי בעלי־חיים שונים: חרקים, דגים ועוד. בגחלילית יש קשר בין תהליך הנשימה והתהליך של יצירת האור.

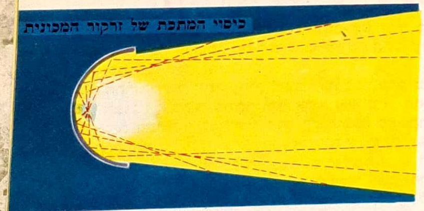
החרקים נושמים באמצעות צינורות דקיקים מאוד — הטראכֵיאות, הנפתחים אל החוץ בבטן ובחזה. יש לזכור, כי דמם של החרקים אינו מעביר את החמצן לכל חלקי הגוף, כדמם של בעלי החוליות. החמצן מובא במישרים לרקמות גוף החרק באמצעות רשת צפופה מאוד של טראכיאות.

גם לגחלילית בצידי החזה והבטן פתחי טרכיאות, והטרכיאות מסתעפות בתוך הגוף. לחלק הגוף, אשר בצד החיצוני של הבטן סמוך לקצה, מיבנה מיוחד. הוא עשוי שכבה של תאים, העטופים רשת צפופה של טראכֵיאות (תאים אלה מקבלים איפוא חמצן בשפע); בין התאים נמצאים גופיפים מיוחדים — איברים מייצרי אור הספוגים פומר שמנוני, לוּציפֶרין.

כאשר החמצן מגיע דרך הטראכיאה לאיבר מייצר האור, הוא מתרכב עם הלוּציפרין, כלומר מחמצן אותו. ראקציה (תגובה) כימית זו מזורזת תודות לחומר אורגאני אחר הנקרא לוּציפֶרָזָה הפועלת כקאטליזאטור (חומר המסוגל לזרז פעולה כימית). כשהלוציפרין מתחמצן הוא הופך לחומר אוסילוציפרין, הוא החומר המאיר.



חלק ממכשיר התאורה של הגחלילית המייצר אור קר (מוגדל בהרבה)


כיסוי המתכת של זרקור המכונית

בוודאי שמתם לב לכך, שכדי להגדיל את עוצמת האור בפנס המכונית שמים מאחורי נורת החשמל קערת מתכת מבהיקה מאוד המחזירה את האור. בגחלילית אפשר לראות אותו דבר עצמו. מתחת לשכבה המייצרת את האור ישנה עוד שכבה, מחזירה אור. היא עשויה תאים ספוגים שְׁתָנָן וחומרים כימיים אחרים, שצבעם צהוב. שכבה זו פועלת כמו ראי, היא מחזירה את קרני האור ומגדילה את התאורה שנוצרה ע"י האיברים מייצרי האור. כך יכולה הגחלילית לנצנץ בבטנה בעלטה ולהאיר באור צהוב־ירוק.



עתה נוכל להסיק את המסקנות: התאורה של הגחלילית (ושל חרקים קרובים לה) היא שינוי איטי של הפיכת אנרגיה כימית לאנרגיה של אור. האור הנוצר הוא "קר" שכן אין כאן בזבוז של אנרגיה בצורת חום, או בכל צורה אחרת. אנו רואים כי החרק הזעיר מפעיל מכאניזם מושלם ליצירת אנרגיה של אור. האדם עודנו מפגר בשטח זה. הצורה המשוכללת ביותר של תאורה מלאכותית, זו עם נורה פלואורסצנטית, נותנת רק תפוקה של 60%. הילידים באמריקה המרכזית ובאנטילים נהנים מ"האור" המושלם יותר שהם מוצאים בסביבת מגוריהם. הם צדים גחליליות־ענק המפיקות אור מנצנץ ומבהיק, ומכניסים אותן בכלובים זעירים. כך הם מקבלים נורות מוזרות וזולות ביותר.

איי השמש



קווי בקיעה שלאורכם נתהוו האיים הגעשיים

נתבונן במפה: האיים הליפאריים, אוסטיקה, איי האיולים (האיים האגדים), פאנטלאריה ואיי-הלא היא סיציליה. כיצד נתהוו כל האיים הקטנים הללו מסביב לאי הגדול ביותר שבים התיכון?

חכמי הגיאולוגיה, שהתבוננו בתבנית פיזורם של האיים, העלו את ההשערה כי האיים, שמקורם געשי, מסודרים לפי שלושה קווים הנפגשים במקום אחד. מסתבר, איפוא, כי בזמן שקיעת האיזור הטירֶני נת-הוו שלושה בקעים גדולים בקרום האדמה. מבקעים אלו פרצה הלַבָּה ונוצרו הרי געש רבים; החומרים שנפלטו מהם נערמו בהדרגה, וכך נוצרו האיים.
מן הראשון מבין קווי-בקיעה אלו קמו איי סְטְרוֹמְבּוֹ-ליקיו, סְטְרוֹמְבּוֹלִי, באסילוצו, פאנאריה, סאלינה; בקע זה גרם כנראה גם לשקע העמוק החותך את סי-ציליה מן טֶרמיני אימֶרֶזֶה עד שאקא ולהתהוות אי פאנטֶלאריה. על הקו השני, שבאחד מקצותיו נוצר הוֶוזוּב, נמצאים איי וולקאנוֹ וליפארי; במקום שבו פוגש קו זה את חוף סיציליה, בכף קאלאווה, מצויים מקורות מים עשירים בגופרית, סימן למציאות כוחות געשיים; דרומה יותר הביא להתהוות הר הגעש אֶטְנָה ולגושי הסלעים הגעשיים (בזלת) שמהם נת-הווה הר לַאוּרוֹ בטור הרי איבְּלֵי. לאורך קו הבקיעה השלישי, המקביל לחופי סיציליה, נתהוו פיליקודי, אליקודי ואוסטיקה.

וולקאנו, האי בעל שלוש הפסגות



האי וולקאנו ושלושת הרי הגעש שלו

וולקאנו הוא האי, שלפי אמונת אנשי קדם ישב בו אֵל-הרוחות. אם נתבונן במפה פיסית של וולקאנו, נראה שיש בו שלושה הרים עיקריים. אלו הם שלושת המיבנים הגעשיים, ששימשו מסד לאי.
ההר הראשון עתיק מאוד והוא כבוי כבר מן הימים הקדם-היסטוריים. הוא יצר את הפסגה הגבוהה ביותר (הר אַרְיָא 499 מ'); ההר השני (386 מ') ... תקופות של פעילות ארוכות ... 1890, מאז נצטמצמו התופעות הגעשיות ...
183 מ', ... בים שנתהווה כתוצאה מן הפעילות הגעשית. בתחילה היה זה אי קטן בפני עצמו; אחר כך התחבר לוולקאנו על ידי לשון-אדמה שנוצרה מזרם הלאבה שלו. בימינו גם וולקאנֶלו כבוי ואינו פעיל עוד.

סְטְרוֹמְבּוֹלִי, המגדלור של הים הטירֶני

קיים מגדלור המלווה זה אלפי שנים את הש-טים על פני דרום הים הטירני, השמים את פניהם מנאפולי אל מיצר מסינה. מגדלור טב-עי זה הוא: הר הגעש סְטְרוֹמְבּוֹלִי.
זהו אולי הר הגעש היחיד הפעיל ללא הפסק מאז הימים הקדם-היסטוריים. גורמת לכך בעיקר העובדה שבלועו מצויים לפחות שלושה פתחי-פליטה. אמנם אין שלושתם פעילים בעת ובעונה אחת ללא הפסק, אך נדיר מאוד שיהיו שלושתם כבויים בעת ובעונה אחת.
המראה רב-הרושם ביותר שבכל קבוצת ה-איים מתגלה כשמסתכלים בלילה מעל פני הים ב"שרע של האש" — "נתיב האש" בער-בית.
מה טיבה של תופעה זו? מלוע הסטרומבולי זורם ללא הפסק, לאורך המדרון התלול של החלק הצפוני-מערבי של האי, נחל לאבה, חלוקי-אבנים וחומרים בוערים. לשונות אדו-מות אלו, הזורמות על המדרון החשוך של ההר והמתפרצות אל תוך המים הכהים והגועשים, מהוות מחזה שלא יישכח.
השלב האחרון של התפרצויות סוערות של הסטרומבולי בתקופה האחרונה חלו בספטמ-בר 1930; סבורים שגרמה להן חדירת כמויות גדולות של מים דרך סדק שנפתח בחלק התת-ימי של המיבנה הגעשי.

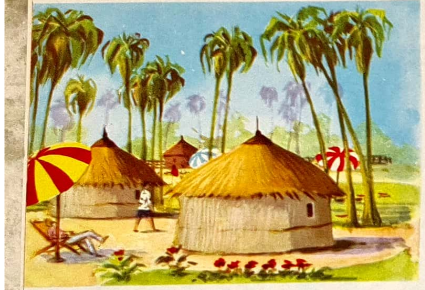
ליפארי, החשוב באיים הליפאריים



"שרע האש" בלילה

בין ליפארי לבין וולקאנו מפרידה רק לשון-ים צרה. באי ליפארי כמעט אין תופעות געשיות. הכפר ליפארי, שמספר תושביו מגיע ל 3,200, הוא היישוב הגדול ביותר שבקבוצת האיים, ובשנים האחרונות הפך להיות מרכז תיירות חשוב. בראשית הקיץ נוהרים אליו תיירים רבים, ברובם זרים; מליפארי הם משוטטים באיים הסמוכים ומשתכנים בכפרים שהוקמו במיוחד בשבילם; בכפרים אלו יש סוכות פשוטות, אך מצויידות בברזי מים ובכל שאר הנוחיות. החיים הפשוטים והבריאים, שאפשר ליהנות מהם באיים אלו, מקסימים את הקייט-נים הבאים מן הארצות הקרות והערפיליות של צפון אירופה והמשתוקקים ליהנות מן השמש החמה, מן הים הכחול ומן השמים הב-הירים של דרום-איטליה.
עתה קשורה ליפארי למסינה על-ידי שירות ספינות-כנפיים, הלא הן סירות המנוע החדי-שות המחליקות על פני המים ומסיעות את הטיילים להנאתם הרבה.

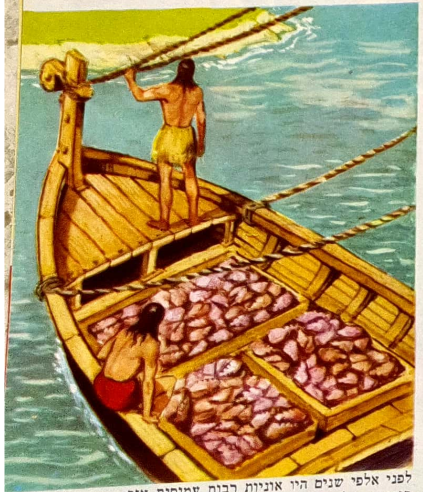
לפני 10,000 שנה היו איים אלו עשירים



כפרי תיירים באי ליפארי

מחלקת העתיקות בסיציליה ניהלה חקירות ממושכות וקפדניות באדמת האיים הליפא-ריים והגיעה לידי מסקנה שאיים אלו היו מאוכלסים בצפיפות מאז הימים הקדם-היס-טוריים.
אוכלוסיה צפופה לא יכלה להתיישב עליהם כל עוד היה האדם חי רק על הציד ועל איסוף צמחים, שכן שטחם המוגבל לא היה מספק אמצעי מחייה די-הצורך בתנאים ההם. אך לאט-לאט הוחל בעיבוד האבנים. מי שהתמחה בעיבוד זה ולרשותו עמד חומר גלם, יכול היה להרשות לעצמו להזניח את הציד ואת החק-לאות ולהתמסר רק לייצור חפצים, כדי להשיג אחר כך את מזונותיו בעסק חליפין של מוצ-ריו; כך קמו בתי-המלאכה הראשונים וגם התעשיות הראשונות.
בליפארי היו מירבצים עשירים של אוֹבְּסידיאן ועל-ידי כך הפך למרכז משגשג ביותר לת-עשיות קדם-היסטוריות אלו. האוֹבְּסידיאן היא חומר זכוכיתי שנוצר כתוצאה מהתגבשות החומרים שנפלטו מלועי הרי-געש; כשמחד-דים ומעבדים אותו חומר אפשר ליצור ממנו חפצים קשים וחותכים, שאנשי קדם השתמשו בהם בתור סכינים, גרזינים, משורים ומקד-חים, והעדיפו אותם על פני כלים העשויים צורן, אף כי גם אלו היו נפוצים מאוד.
בליפארי הקדום הוחל איפוא בייצור חפצים אלו בכמויות גדולות מאוד ודאגו ליצואם לא רק לסיציליה ולחופי איטליה אלא אף לכל אגן הים התיכון. כלי-שיט מגושמים וחזקים היו עוזבים את נמל האי, בהיותם עמוסים אבנים מעובדות בכישרון, ונשאו על סיפונם בני-אדם, הם הם הסוחרים והסוכנים הניידים הראשונים, שהיו משווקים את סחורתם בכל ערי החוף.
שיגשוג ליפארי הקדם-היסטורית בא לקיצו כשהחלו בני האדם להשתמש במתכות, שכן אז הקיץ הקץ גם על עיבוד האבנים. במרוצת הזמן היו האיים הליפאריים נתונים לשלטון יווני, אחר כך לשלטון רומי, ולבסוף סבלו במשך מאות שנים מפשיטות שודדי-הים שבאו מתונים ומארצות המזרח.
כלכלת האיים מבוססת עתה על יצוא אבני ספוגית ויין מאלוואסיה, וכן על תעשיית התיי-רות, שפותחה רק בזמן האחרון, אך נראית מבטיחה ביותר.

האיים הליפאריים			איים אגדיים (איי האיולים)		
ליפארי	12,000	נפש	פאביניאנָה	5,000	נפש
וולקאנו	600	"	לֶבַאנצו	350	"
סאלינה	3,500	"	מארֶטימו	1,200	"
פאנארֶיאָה	500	"	פאנְטֶלארְיה	10,000	"
סְטְרוֹמְבּוֹלִי	700	"	**איים פֶּלאגיים**		
פיליקודי	950	"	לאמפֶּדוּזָה	4,000	"
אַליקודי	500	"	לינוֹזה	400	"



לפני אלפי שנים היו אוניות רבות עמוסות אוב-סידיאן מפליגות מן האי ליפארי

מכשפים וקוסמים

על פני כדור הארץ מצויים עדיין עמים פראים שונים, יש מהם החיים עוד גם כיום כבימי קדם, ויש שהתקדמו במידת־מה, אך כי אין הם יודעים את דרך חייו המתקדמת של האדם המודרני.



ישנם עממים החיים עוד גם כיום חיים פרימיטיוויים כבימי־קדם

מהו ההבדל?

אחד הדברים המבדילים את האדם המתורבת מזה שחי עדיין חיים פרימיטיוויים הוא שהראשון הצליח לגלות את הסיבה של תופעות רבות בחיין הוא ובטבע הסובב אותו, ואילו השני — אינו יודע למצוא הסבר אפילו לפשוטות שבהן.
הכל עדיין עטוף מיסתורין לגבי האדם הפראי. הוא יודע, למשל, כי כשהשמים מכוסים עננים, יורדים מהם מים, אך אינו יודע להסביר לעצמו מדוע הם יורדים; הוא יודע שכל בני האדם ימותו לעת זקנתם, אך אם ימות אחד מהם בדמי ימיו, לרגל מחלה, אין הוא מבין את סיבת מותו.

רוחות טובות ורוחות רעות

האדם המתורבת מבין את הדברים הסובבים אותו; אם אין הוא מסוגל למצוא סיבה למה שמתחולל סביבו וגורם לו רעה, הוא אחוז אימה ופחד. בני האדם, המוסיפים להיות חיים פרימיטיוויים כבימי קדם, נתונים לשלטון הפחד מחוסר ידיעה; פחד ומורא תוקפים אותם מפני הכוחות העוינים הנעלמים.

לפי תפיסתם הפרימיטיווית של הפראים קיימים שני כוחות מיסתוריים הנאבקים ביניהם ללא־הרף: כוח "הרוחות הרעות", אויביהם המוש־בעים של האדם, וכוח "הרוחות הטובות", שאת עזרתן יש לבקש כדי להדוף את כוחות הרשע. לדעת הפראים, אם רוצה אדם להרע לחברו סימן הוא ש"הרוחות הרעות" נכנסו לגופו. אם יתגלה אדם כזה, לא יהיה לו עוד מנוס: יש להרוג אותו, שכן מהווה הוא סכנה חמורה ביותר לכל בני שבטו.

תפקיד נכבד זה — הקריאה ל„רוחות הטובות" והוצאת פסק־דין מוות על מי שנפל לידי "הרוחות הרעות" מסור בידי המכשפים והקוסמים בלבד. אין שבט פראים, שלא יהיו בו מכשף אחד או מכשפים אחדים. הרוצה לזכות במעמד זה, חייב להוכיח, או לפחות לשכנע את בני שבטו, שהוא מסוגל לחולל נסים ונפלאות. אצל השבטים הפראים בקונגו, למשל, יש לדבריהם מכשפים וקוסמים המסוגלים ליהפך בן־לילה לצבועים; יודעים הם אפילו להחיות מתים.

מובן מאליו, שאין אלה אלא דברי הבאי ובדותה, אך ככל שיצליח המכשף לשכנע את הזולת, כי עלה בידו לחולל נסים, כן יגדלו כוחו וסמכותו בשבטו. המכשף קובע את מקום מגוריו במרחק־מה מן הכפר, שלא להתבולל בין פראי שבטו. בדרך כלל הוא מקים את סוכתו בלב היער ואין הוא בא לכפר אלא אם מבקשים את התערבותו.

כדי לעסוק ב"מקצועו" מכין המכשף לעצמו את כל החומרים הדרו־שים: מסכות מבעיתות, שמטרתן להפחיד את הרוחות הרעות, אבקות מסויימות, עשבים, פסלים וכלי "עבודה־זרה" אחרים.

כמעט כל המכשפים והקוסמים מתיימרים להיות מומחים בחכמת־הרפואה והם משתמשים באבקות ובעשבים, לטיפול במחלות הרצי־ניות ביותר. מכשפים רבים מאמינים בתום־לב שהם בעלי כוח מיסתורי, אך רבים יודעים יפה שאין הם אלא רמאים.

אחד המכשפים עסוק בטקסים המיוחדים, שמטרתם להפחיד ולהרחיק את הרוחות הרעות







הפסלים

הפסלים, שבהם משתמשים המכש־פים ב"עבודתם", מגושמים הם וג־סים. עשויים הם חרס או עץ, ודמו־יותיהם מוזרות ומשונות ביותר. לפי אמונתם הפרימיטיווית של ה־פראים, ניחן המכשף בכוח קסמים, שבעזרתו הוא יכול להכניס אל תוך הפסלים "רוח" טובה. כאשר אחד הפראים חש, כי רוח "רעה" רודפת אותו, הוא הולך אל המכשף כדי לקנות אצלו פסל. בשאתו אתו את הפסל, הוא מלא בטחון ואמונה כי הרוחות הרעות ירחקו מאליו.

התרופה לכל צרה

ראש־השבט, שהוא בדרך כלל, ב־מצב בריאות תקין, מרגיש יום אחד את עצמו ברע; הגיעה עונת הציד ואין טרף בנמצא; האדם ה־פרא מבקש אז תרופה ועזרה מידי המכשפים והקוסמים. הגיעה עונת הגשמים וגשם אין; פונים אז אל המכשף. אמנם כן, המכשפים יוד־עים לסחור גם במזג האוויר, אם טוב הוא ואם רע.



טקסים מוזרים

בציור שלפנינו נראה מכשף העוסק בגירוש הרוחות הרעות, הגורמות בצורת. הוא שם קומץ עלים בתוך אבן חלולה; כותש אותם ביחד עם כמה ענפים של שיח שהוא עצמו גידלם; מעמיד פסל על האבן ואומר, שהכניס אל תוך הפסל את "רוח הגשם". לבסוף, מבעירים את האש מתחת לאבן. אם האד המתרומם מן האבן מייצר עננים, סימן הוא ש"רוח הגשם", שאליו פנה המכשף בתפילה, גירש את הרוח הרעה שהביאה את הבצורת; הגשם לא יאחר אז לבוא.
לכל שבט־פרא מסורות משלו ואין טקסיהם אחידים. יש מכשפים, שכדי להביא את הגשם, הם נוהגים לייסר אחד מבעלי־החיים השוכנים במים, ובדרך כלל — צפרדעים. מאמינים הם, כי "הרוח הממונה על הגשם" תשביע את רצון בני האדם ותוריד את הגשם, כדי לא להוסיף ולראות בייסוריו של בעל־החיים המסכן.



הכישוף השחור

אין לחשוב שכל המכשפים והקוסמים נאבקים ברוחות הרעות. יש גם כאלה המתיימרים ביכולתם להעלות רוחות רעות, ע"י כוח האימים שבהם, הקרוי בשם "הכישוף השחור". אחד הפראים רוצה, למשל, במות אויבו קובינגו: אין לו אלא לסור לצורך זה לאחד המכש־פים הבקיאים ב"כישוף השחור".

"היש בידך משהו השייך לאויבך?", שואל המכשף.

"הנה קווצת שערותיו!"

למכשף די בכך. תמורת תשלום הוא מבטיח שבעקבות הכישופים שיעשה על קווצת השערות ימית את האויב ממרחק. למעשה, כשאך מסתלק הלקוח, הוא זורק את כל המכשירים, שבהם הוא מבצע כאילו קסמים וסר אל המכשף של השבט שעם בניו נמנה קורבנו, ואומר לו בסודי סודות כך: "כאשר אחד מבני שבטך ימות פתאום, תאמר שהדבר קרה מפני שמישהו קרא נגדו את הרוחות הרעות והטיל בו "עין־הרע". ואם יבקשו ממך לגלות מי אשם בכך, כדי שיומת... קובינגו, זה השם שעליך להזכירו, לאחר שתשאל את פי רוח האמת. אל תשכח שהלקוח שלי מוכן לשלם מחיר גבוה!"

העגבניה

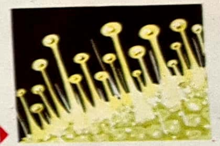
העגבניה שייכת למשפחת הסולניים. משפחה זו כוללת כ 85 סוגים של צמחים, הנפוצים בעיקר בארצות הטרופיות. מהם צמחי מאכל חשובים וגם צמחי מרפא ורעל. לסולניים משתייכים תפוח-האדמה, העגבניה, הטאבאק, הפלפל, החציל, הדוּרָא הרפואי, השִׂכָּרוֹן, האַטְרוֹפָּה הרפואית, ועוד.
מוזר לחשוב שהעגבניה היא קרובת-משפחה לטאבאק ולתפוח-האדמה, אך כל אלה שייכים למשפחה אחת, ולהם מוצא משותף.



עלה מורכב של עגבניה

העגבניה התרבותית (סולנום — עגבניה) היא, בדומה לתפוח האדמה ולטאבאק, ממוצא אמריקאי. זהו צמח עשבוני שגבעולו גלילי וזקוף. ישנם זנים שגבעוליהם נוטים להשתרע.
גבעול העגבניה מכוסה שערות. העלים מורכבים, הם שסועים לעלעלים משוננים. כל עלה מורכב שסוע ל 7—9 ולפעמים ל 11 עלעלים.

כל החלקים הירוקים שבצמח העגבניה: הגבעולים, העלים, עלי-הגביע שבפרחים, מכוסים שערות בלוטיות צפופות. אלה הן שערות הנושאות בתודן תפיחה המכילה חומר ריחני. כאשר התפיחה נקרעת יוצא הנוזל הריחני הנותן לצמח את ריחו האופייני.



שערות בלוטיות (מוגדלות)

הפרי

הפרי מבשיל כמה שבועות לאחר ההפריה. פרי העגבניה הוא ענבה עסיסית, שצורתה שונה בהתאם לזנים השונים. צבעה ניתן לה על-ידי שני פיגמנטים: ליקופין (אדום) וקארוטין (צהוב, פיגמנט הנמצא הרבה בגזר). פרי העגבניה מכיל מספר רב של זרעים קטנים, סגלגלים ומשוטחים.



מראה חתך עגבניה

מחזור החיים

מוצאה של העגבניה מהארצות הטרופיות. גידלוה כבר במאה ה 15 במֶכּסיקוֹ ובפֶּרוּ; היא זקוקה לטמפראטורות גבוהות למדי, כדי שתוכל להבשיל את פירותיה. וכאן השלבים השונים במחזור חייה.



השלבים השונים בהתפתחות צמח העגבניה

באזורים שונים בארצנו מקבלים יבול עגבניות בשלות במשך כל חודשי השנה.

פרחי העגבניה

פרחי העגבניה קטנים וצבעם צהוב. הם מאוחי-כותרת, כלומר: חמשת עלי-הכותרת מחוברים זה לזה. חמשת האבקנים ערוכים בצורת חרוט מסביב לעמוד-העלי. אך מצויים פרחים, שבהם מספר עלי-הכותרת ומספר האבקנים גדול יותר. הפרחים אינם נפתחים כולם בזמן אחד.



פרחי-העגבניה ערוכים בתפרחות שצורתן שונה: אשכול פשוט, אשכול דו-קרני, אשכול מסועף.
בפרחים אלה ההאבקה היא עצמית, ויש שהחרקים מבקרים את הפרחים ומסייעים להאבקה הדדית.

העגבניה		
	מערכה:	צמחי-הנצר
	בת-מערכה:	צמחי-הזרע
	מחלקה:	מכוסי-הזרע
	בת-מחלקה:	דו-פסיגיים
	משפחה:	סולניים

מחיר החתימה לשנה: 40.- ל״י. דמי החתמה 4.- ל״י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של 3.- ל״י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע״מ, רח׳ לילינבלום 33 תל-אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

דגלים

הסמל שבדגלי העמים



ארה״ב

הכוכבים הלבנים על רקע תכלת מתארים את חמישים המדינות של הקונפדראציה האמריקאית; שבעת הפסים האדומים ושש הפסים הלבנים מסמלים את שלוש-עשרה המדינות שהיוו את ראשית הקונפדראציה.



אתיופיה (חבש)

שלושת הצבעים מסמלים את שילוש האלוהות לפי אמונת הנוצרים (הכתום — האב; האדום — הבן; הירוק — רוח הקודש) וגם את המידות הטובות על פי הנצרות: האדום — האמונה; הירוק — התקווה; הכתום — אהבת-הבריות.



בראזיל

השטח הצהוב מסמל את היהלומים, המצויים במכרות הגדולים שבבראזיל; הרקע הירוק — את היערות העבותים שבאותה ארץ. על כדור הארץ רשומה כתובת: "סדר וקידמה".



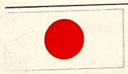
בריטניה הגדולה

דגל הצלב של אנדרו הקדוש (שני מוטות באלכסון) ועליו הצלב של ג׳ורג׳ הקדוש, הפאטרון הלאומי הבריטי. הרקע הכחול מסמל את הים.



ברית-המועצות

הצבע האדום — סמל למהפכה הגדולה ברוסיה, בשנת 1917. בחלקו העליון של הדגל, בקצהו הפנימי, נמצאים פטיש וחרמש מצולבים — סמל לעובדים בעיר ובכפר. מעל להם — כוכב בעל 5 חודים, ביטוי קדום לשלטון.



יאפאן

העיגול האדום מתאר את זריחת השמש, שכן מכונה יאפאן בשם: ארץ השמש העולה.



יוון

תשעת הפסים המופיעים בדגלה של יוון מתארים את תשע החברות של הסיסמה היוונית "אֶלוּיתֶרִיָה אֶ תאנאטוֹס", שפירושה: "חירות או מוות".



סין העממית

הכוכב הגדול מתאר את המטרה הנכספת; ארבעת הכוכבים הזעירים — את ארבעת המעמדות: פועלים, איכרים, בורגנים זעירים ובעלי הון.



שווייץ

הצלב הלבן, המתואר בדגל, שימש סמל לחילות שווייץ, שצעדו בשנת 1339 נגד ברית האצילים, מתנגדי שלטון העם.

דגל האו״ם



הדגל של אירגון האומות המאוחדות נקבע ב 7/12/1946. צורתו: מלבן-תכלת ובמרכזו מפת-עולם עטורה שני ענפים, הכל בצבע לבן.

סמלים קדומים



לכל לגיון רומי היה נס בצורת מוט, שעליו התנשא נשר; בקצהו השני היה המוט מחודד, כדי שאפשר יהיה לתקעו באדמה.

החייל נושא סמל הנשר, בראש הצבא הצועד (שכונה ה"אַקוילִיפֶר", נושא הנשר), נבחר מבין הנאמנים ואמיצי-הלב שבצבא. כל מי שאיבד את הנשר בשעת הקרב, העטה על עצמו חרפה וקלון. כשהצבא הרומי הובס ע״י חניבעל ליד אגם טְרַאזִימֶנוּס, חפר נושא הסמל הפצוע קשה בחרבו חריץ באדמה והטמין בו, לפני שהוציא את נשמתו, את ה"נשר", כדי שלא יפול בידי האויב.



הקיסר קונסטאנטינוס היה הראשון שהעלה על ניסי הצבא את סמל הנצרות. מסופר, כי לפני שיצא לקרב המכריע נגד מאסֶנְטִיוּס, יריבו במאבק על כס הקיסרות, לפונטה מִילְבְּיוֹ שליד רומי, הוא ראה בחזיונו את סמל הצלב כאות מבשר ניצחון. אחר כך עיטר בו את ניסי לגיונותיו.



גם הצלבנים שהפליגו לארץ הקודש כדי לשחררה מידי המוסלמים, נשאו את סמל הצלב על הסרבלים שלבשו מעל לשריונות הקשקשים שלהם: גם על דגליהם הם ציירו צלב אדום על רקע לבן.

תרבות

אנציקלופדיה מצויירת

המערכת:
ד״ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד״ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד״ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פי. אי. סי. בע״מ, רמת־גן

תוכן הענינים

חוברת מס. 23

דגלים

שים לב: הדגלים אינם מופיעים לפי סדר הא״ב העברי.

